+12 приложений

Н. К. З.

Западная Опытно-Мелиоративная Организация.

МАТЕРИАЛЫ ЗАПОМО

выпуск третий 1924 год.

ГОРКИ

Типо-Литография с.-х. Института

1924.

Издания Западной Опытно-мелиоративной Организации.

ВЫПУСК ПЕРВЫЙ, 1922 год.

СОДЕРЖАНИЕ:

ВЫПУСК ВТОРОЙ, 1923 год.

СОДЕРЖАНИЕ:

Уполбеллит. зак. № 330. тираж—300.

О расчетной норме стока для осушительных каналов.

В докладе Г. И. Тарловского, напечатанном в трудах 2-го с'езда инженер-гидротехников в 1913 году, и в книге А. Н. Костякова «Основные элементы расчета осушительных систем», выявлено, что исходною формулою стока с единицы площади является:

$$q = \alpha \cdot \frac{1}{\sqrt[x]{F}} \text{, где } \ldots\ldots\ldots \quad (1),$$

q—сток в секунду в литрах с десятины водосбора,
F—площадь водосбора в десятинах,
x—показатель, учитывающий значение величины площади водосбора
α—коэффициент пропорциональности.

Если на место α и x подставить правильные постоянные числовыя значения, то для всякой нужной площади водосбора F вычислится по вышеприведенной формуле расчетное q.

Чтобы найти значения постоянных α и x, нужно иметь хотя бы два случая правильно установленных взаимоотношений между площадью водосбора F и стоком q, составить по ним два уравнения и из них найти два неизвестных α и x.

Какия же мы имеем случаи возможно правильно установленных взаимоотношений между площадью водосбора и стоком?

1) При составлении проэктов регулирований рек: Птичи, Ипны, Брагинки, и Стублы быв. Минской губернии, Е. В. Оппоков принял в 1916 году следующие расчетные нормы стока (Материалы по изследованию рек и речных долин Полесья 1916 г.)

	водосбор в десятинах	Расч. сток с дес. в сек.-литр.	Уклон
р. Птичь у им. Кринки . .	186680	0,07	0,0001
р. Иппа	105664	0,08	0,0003
р. Брагинка.	104000	0,06	0,00015
р. Стубла	58760	0,085	0,0005

Так как, Е. В. Оппоковым был использован весь имевшийся в 1916 году материал и опыт по расчету осушительных магистралей

и так как сставленные им проэкты должны были поступить на критику технического комитета быв. Министерства Земледелия, то вышеприведенные проэктные расчетные нормы должны быть признаны наиболее авторитетными.

2) Для сравнительно небольших площадей водосбора можно считать достаточно оправдавшими себя расчетные нормы, указанные нами в книге „Осушение болот открытыми каналами" (1918 г.); именно, для водосбора в 1000 дес.—сток 0,35 литра с десят. при 15000—сток 0.15 литра с дес; эти нормы были положены в основу очень многих проэктов утвержденных работ.

Из приведенных 6 заслуживающих внимания взаимоотношений между водосборной площадью и расчетным стоком составляем 6 уравнений с двумя неизвестными:

$$1)\quad 0{,}07 = \frac{\alpha}{\sqrt[x]{186680}},\ \text{или}\ 0{,}07.\sqrt[x]{186680} = \alpha$$

$$2]\quad 0{,}08 = \frac{\alpha}{\sqrt[x]{105664}},\ \text{или}\ 0{,}08.\sqrt[x]{105664} = \alpha$$

$$3)\quad 0{,}06 = \frac{\alpha}{\sqrt[x]{104000}},\ \text{или}\ 0{,}06.\sqrt[x]{104000} = \alpha$$

$$4)\quad 0{,}085 = \frac{\alpha}{\sqrt[x]{58760}},\ \text{или}\ 0{,}085.\sqrt[x]{58760} = \alpha$$

$$4)\quad 0{,}15 = \frac{\alpha}{\sqrt[x]{15000}},\ \text{или}\ 0{,}15.\sqrt[x]{15000} = \alpha$$

$$6]\quad 0{,}35 = \frac{\alpha}{\sqrt[x]{1000}},\ \text{или}\ 0{,}35.\sqrt[x]{1000} = \alpha$$

Уравнение 3-е противоречит остальным, т. к. в нем десятинный сток при площади водосбора в 104000 десятин меньше, чем при

площадях водосбора в 186680 и 105664 десятин, тогда как чем больше площадь водосбора, тем меньше должен быть расчетный сток с десятины. Поэтому уравнение 3-е оставляем в дальнейшем без внимания. Решая все остальные уравнения попарно получаем:

	α	x
из 1-го и 2-го	4,26	1,208
1 и 4-го	5,95	0,538
1 и 5-го	3,32	2,711
1 и 6-го	3,25	2,931
2 и 4-го	9,68	0,264
2 и 5-го	3,11	3.297
2 и 6-го	3,14	3,185
4 и 5-го	2,40	8,251
4 и 6-го	2,87	3,882
5 и 6-го	3,196	2,950
Сумма	41,18	29,27
Среднее	4,12	2,92

Но этот способ определения α и x груб, хотя и прост. Значения x и α, наиболее близко удовлетверяющия уравнениям 1, 2, 4, 5, 6, определяются по способу наименьших квадратов следующим изящным путем. Взяв логариомы обоих частей уравнений получим:

$$\lg 0{,}07 + \frac{\lg 186880}{x} - \lg \alpha = 0$$

$$\lg 0.08 + \frac{\lg 105664}{x} - \lg \alpha = 0$$

и т. д.

Теперь, надо найти такие общие для всех уравнений значения $\frac{1}{x}$ и $\lg \alpha$, чтобы сумма квадратов:

$$\left(\lg 0{,}07 + \frac{1}{x} \lg 186680 - \lg\alpha\right)^2 + \left(\lg 0{,}08 + \frac{1}{x} \lg 105664 - \lg \alpha\right)^2 + \ldots$$

$$\ldots + \left(\lg 0{,}35 + \frac{1}{x} \lg 1000 - \lg\alpha\right)^2 = \sum$$

была бы наименьшая. Для этого, по правилу нахождения минимума, берем частныя производныя суммы по $\left(\frac{1}{x}\right)$ и по $(\lg\ )$ и прирав-

ниваем их нулю

$$\frac{\partial\sum}{\partial\left(\frac{1}{x}\right)} = 2\left(\lg 0{,}07 + \frac{1}{x}\lg 186680 - \lg\alpha\right)\cdot \lg 186680 +$$

$$+ 2\left(\lg 0{,}08 + \frac{1}{x}\lg 105664 - \lg\alpha\right)\cdot \lg 105664 + \ldots$$

$$\ldots + 2\left(\lg 0{,}35 + \frac{1}{x}\lg 1000 - \lg\alpha\right).\lg 1000 = 0 \quad \ldots \quad (2)$$

$$\frac{\partial\sum}{\partial(\lg\alpha)} = 2\left(\lg 0{,}07 + \frac{1}{x}\lg 186680 - \lg\alpha\right) + \ldots + 2\left(\lg 0{,}35 +\right.$$

$$\left. + \frac{1}{x}\lg 1000 - \lg\alpha\right) = 0 \quad \ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

Обозначив площади водосборов через F_1, F_2 ....F_6, а соответствующие им стоки через q_1, q_2 ... q_6, из уравнения (2) получим:

$$\sum\left(\lg q.\lg F\right) + \frac{1}{x}\sum\left(\lg F.\lg F\right] - \lg\alpha\sum\lg F = 0 \quad \ldots\ldots \quad (4)$$

из уравнения (3) таким же путем получим:

$$\sum\lg q + \frac{1}{x}\sum\lg F - 5\lg\alpha = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

из наших уравнений 1, 2, 4, 5, 6, находим:

lgF	lgF.lgF	lg q	lgF.lgq
5,27109	27,78839	— 1,15490	— 6,08759
5,02391	25,23962	— 1,09691	— 5,51078
4,76908	22,74412	— 1,07051	— 5,10568
41,7609	17,43931	— 0,82391	— 3,44072
30,0000	9,00000	— 0;45593	— 1,36779
$\sum =$ 22,24017	$\sum =$ 102,20743	$\sum =$ — 4,60223	$\sum =$ — 21,51255

Подставляя в уравнение 4 и 5 получаем:

$$-\ 21{,}5126 + 102{,}2074.\frac{1}{x} - 22{,}2402\ \lg\alpha = 0$$

$$-\ 4{,}6022 + 22{,}2402.\frac{1}{x} - 5\ \lg\alpha = 0$$

Решая эти уравнения получим:

$$x = 3{,}15;\quad \lg\alpha = 0{,}4891;\quad \alpha = 3{,}084$$

и потому формула стока, охватывающая 5 надежных соотношений получает вид:

$$q = 3{,}084 \cdot \sqrt[3{,}15]{\frac{1}{F}} \quad \dots\dots\dots\dots\dots \quad (6)$$

Посмотрим насколько близки результаты вычислений по этой формуле с нашими исходными соотношениями:

F	q взятое в проектах и в книге	q вычисленное по формуле (6)	
186680	0,07	0,0655	0,07
105664	0,08	0,0786	0,08
58760	0,085	0,0945	0,09
15000	0,15	0,1456	0,15
1000	0,35	0,3443	0,34

Столь разительная близость взятых более по интуиции, ощупью каждый раз особо, величин стока с вычисленными по обобщенной формуле (6) указывает гибкость формулы, согласованность взятых норм и дает нам право смело рекомендовать класть формулу

$$q = \frac{3{,}08}{\sqrt[3{,}15]{F}} \quad \dots\dots\dots\dots\dots \quad (7)$$

за основу расчета осушительных каналов в Западной области. Здесь F площадь водосбора в десятинах, q—расчетный сток с десятины в секундо-литрах.

Как распространить эту формулу на водосборы иного характера, чем водосборы Полесских рек, и на другие районы России?

Главное значению имеют, конечно, количество осадков и уклон поверхности бассейна. Учтем сначала значение осадков. Для этого деталируем коэффициент α уравнения (1) до вида:

$$\alpha = S \cdot \frac{H}{T}$$

обозначая через H среднее за много лет из наибольших месячных осадков, T—число дней, в течение которого считается необходимым отвести это количество осадков, S—коэффициент пропорциональности. По только что выполненной А. И. Кайгородовым обработке наблюдений, на центральной для Полесья метеорологической станции в Василевичах за 1879—1914 г. г., оказалось H = 117 м.м.

Приняв, что это количество осадков должно отводиться в 30 дней*), получаем:

$$\alpha = 3{,}08 = S.\frac{H}{T} = S.\frac{117}{30}$$

Откуда $S = 0{,}79$

$$\text{и } q = 0{,}79\,\frac{H}{T}\cdot\frac{1}{\sqrt[3{,}15]{F}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (8)$$

хотя сток и не пропорционален осадкам, но все же можно достаточно верно принять, что, напр. для Московского района, где по наблюдениям в Петровско-Разумовском за 1879—1911 г. среднее из наибольших месячных осадков вычисляется в 105 мм.**), исходным уравнение расчетного стока будет:

$$q = 0{,}79\,\frac{105}{30}\cdot\frac{1}{\sqrt[3{,}15]{F}} = 2{,}77\cdot\frac{1}{\sqrt[3{,}15]{F}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (9)$$

Вычисление по формуле (7) для Полесья и (9) для Московского района дает:

Площадь водосбора в десятинах.	Расчетн. норма стока с десятины в сек.-литрах	
	Полесье	Московск. район
100	0,713	0,642
200	0,572	0,515
300	0,503	0,453
400	0,459	0,413
500	0,428	0,385
1000	0,344	0,310
2000	0,275	0,248
3000	0,242	0,218
4000	0,221	0,199
5000	0,206	0,185
7000	0,185	0,167
10000	0,165	0,149
15000	0,145	0,131

*) Такое недостаточно обоснованное предположение делается в очерке работ западной экспедиции, в Handbuch ber Jngenieurwissenschaften, в „Kulturtechnischer Wasserbau“ Friedrich'a и мн. др.

**) Вычисляется из таблицы осадков, приведенной в книге Власова „Материалы по климатологии Московской губ. Т. II, 1914 г.

Площадь водосбора в десятинах	Расчетн. норма стока с десятины в сек.-литрах Полесье	Московск. район
25.000	0,123	0,111
50.000	0,099	0,089
75.000	0,087	0,078
100.000	0,080	0,072
150.000	0,070	0,063
200.000	0,065	0,059

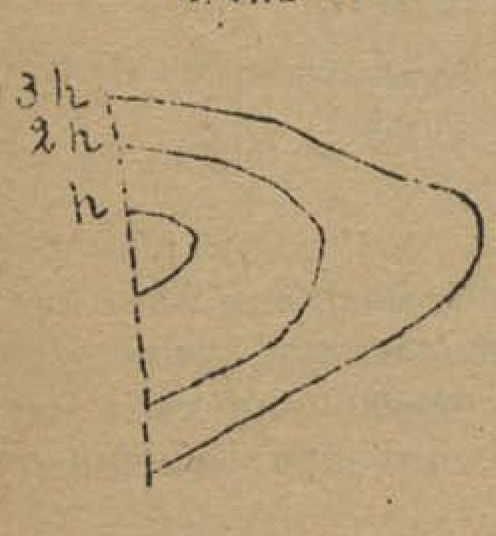
Сток с площади от 100 до 1000 десятин вычислен экстраполяцией и все же дает очень жизненные цифры.

Мы берем среднее из наибольших месячных осадков и делим их на 30 дней лишь потому, что метеорологи обрабатывают свои наблюдения помесячно; мелиоратору же гораздо интереснее иметь среднее из наибольших в году десятидневных осадков и при том, эти 10 дней должны следовать под ряд, независимо от искусственного деления на месяцы; однако получение таких данных из метеорологической литературы невозможно: там все разбито по месяцам или, в лучшем случае, по декадам.

Теперь, попробуем учесть другой важный фактор—**средний уклон водосборной площади.** Обычно, вместо уклона поверхности водосбора берется средний продольный уклон по линии проэктируемого канала. Между тем, совершенно ясно, что это не одно и то же; выражение среднего уклона поверхности должно обнять продольный уклон долины и уклоны скатов к ней. Высота дождевого и снегового паводка даже больще зависит от крутизны скатов, так как наибольшее препятствие течению воды оказывает как раз поверхоость земли, а не русло реки или канала. Поэтому руководствоваться только продольным уклоном значит учитывать менее важный элемент, упуская более важный.

О среднем уклоне и о способе вычисления его говорится, кажется, только в „Гидрографическом очерке р. Квирилы" Эссена (1915 г.), но вывод изложен там не совсем ясно, а вычисление производится как будто с ошибкой. Вычисление среднято уклона поверхиости должно производиться, при наличии горизонталей,, по следующим соображениям:

Черт. 1.



Положим, интересующая нас поверхность ограничена тремя горизонталями, проведенными через h метров по высоте и имеющими длину l_1, l_2, l_3, мет. Если площадь полосы поверхности между

горизонталями 3h и 2h равна f_{32} а длина горизонталей равна l_3 и l_2, то среднее расстояние между этими горизонталями:

$$S_{32} = \frac{f_{32}}{\frac{l_3 + l_2}{2}} = \frac{2f_{32}}{l_3 + l_2},$$

а средний уклон поверхность между этими двумя горизонталями:

$$i_{32} = \frac{h}{S_{32}} = \frac{h(l_3 + l_2)}{2f_{32}}$$

Аналогично, средний уклон между горизонталями h и 2h:

$$i_{21} = \frac{h(l_2 + l_1)}{2f_{21}}$$

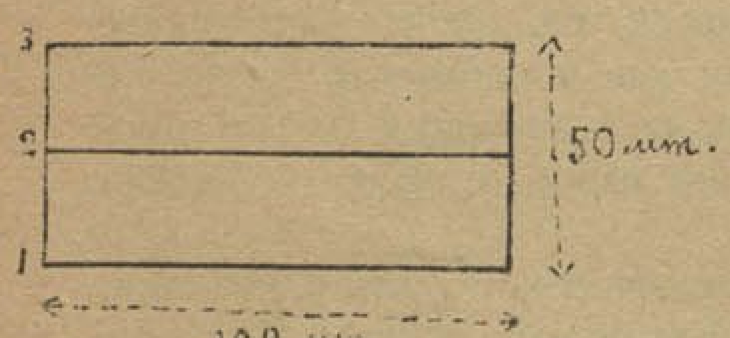
а между горизонталями O и h $\quad i_{10} = \frac{h(l_1 + O)}{2f_{10}}$

Средний уклон всей расматририваемой поверхности $J = \frac{\sum fi}{\sum f} =$

$$= \frac{i_{32}.f_{32} + i_{21}.f_{21} + i_{10}.f_{10}}{2F} = \frac{h(l_3 + 2l_2 + 2l_1 + l_0)}{2F}$$

или вообще: $\quad J = \frac{h(l_n + 2l_{n-1} + \ldots + 2_1 l + l_0)}{2F}$ . . . . . . (10)

Черт. 2



Получается для среднего уклона формула простая и для вычисления по ней нужно иметь только длины каждой горизонтали и величину всей исследуемой площади.

Возьмем для иллюстрации два простых примера:

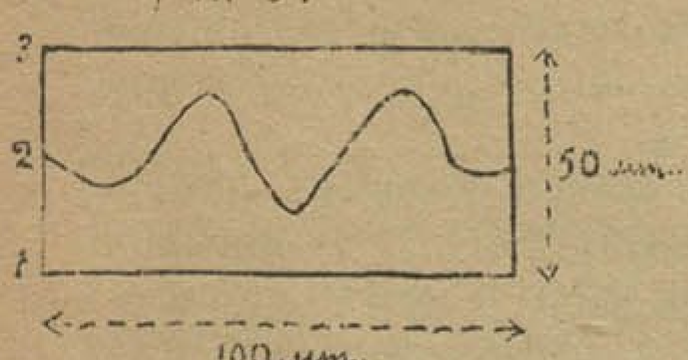
1. Плоская поверхность длиною 100 мт., шир. 50мт., с горизонталями 1, 2 и 3 метра на одинаковом друг от друг расстоянии:

$$J = \frac{1(100 + 2.100 + 100)}{2.50.100} = 0{,}04$$

что просто получается и без формулы:

$$J = \frac{3-1}{50} = 0{,}04$$

Черт. 3.



2) Такая же по величине поверхность, но с зачатками оврагов, что выражается извилинами средней горизонтали, увеличивающими ея длину до 150 мт. ясно, что при наличии овра-

гов средний уклон поверхности будет больше, чем в первом случае и, действительно, средний уклон по формуле получится:

$$J = \frac{1. (100+2. 150+100)}{2. 50. 100} = 0,05.$$

Вернемся теперь к нашим формулам расчетной нормы стока и попытаемся ввести в них влияние уклона. Средние уклоны поверхности водосбора рек Птичи, Иппы и Стублы, расчетные стоки с которых положены в основу формулы (7), неизвестен и еще, очень долго останется неизвестным. Поэтому мы вынуждены ограничиться опять средним продольным уклоном, приняв его за 0,0003 для этих трех рек, исследованных в 1913-1915 годах.

Следовательно, при J=0,0003 коэффициент пропорциональности S формулы (8) равен 0,79; а чему он равен при другом уклоне?

Так как скорость движения воды по открытому каналу или, то же, сплошным слоем по поверхности земли равна $v=c\sqrt{R}\cdot\sqrt{J}$, то, с первого взгляда, может показаться, что при увеличении уклона в 4 раза скорость увеличится в 2 раза; это так, если R, соответствующий при широком и мелком потоке глубине потока, остается постоянным; у нас другия условия: при определенном количестве воды, выпавшей на поверхность в виде дождя, которое должно стечь, мы рассматриваем этот сток при разных уклонах. Поэтому, с увеличением уклона увеличивается скорость и уменьшается R; а это последнее обстоятельство значительно компенсирует увеличение скорости и из нижеприводимых сопоставлений можно видеть что при постоянном расходе скорость увеличивается пропорционально корню приблизительно четвертой степени увеличения уклона:

Расход на ширине 1 метра	J	R мт.	v мт.	Соотшения J	Соотношених v	$\sqrt[4]{n}$
0,11 куб. мт.	0,0002	0,44	0,25	n= 1	1	1
0,11 „ „	0,0008	0,30	0,37	4	1,4	1,41
0,11 „ „	0,0016	0,25	0,44	8	1,76	1,68
0,11 „ „	0,0064	0,16	0,69	32	2,76	2,38
0,11 „ „	0,0128	0,13	0,80	64	3,50	2,83

Видно, что для обычных уклонов от 0,0002 до 0,0016 скорость изменяется очень близко к четвертой степени изменения уклона. Поэтому, если уклон расчитываемого русла будет не 0,0003, примени-

тельно к которому выведен коэффициент б=0,79 а иной, скажем вообщеJ, то б будет:

$$б_1 = 0{,}79 \cdot \sqrt[4]{\frac{J}{0{,}0003}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (10)$$

например при J = 0,0003 б = 0,79
J = 0,0007 б = 0,89
J = 0,001 б = 1,11
J = 0,002 б = 1,21
J = 0,003 б = 1,41

После этого, вместо формулы [8], можно написать более детальную основную формулу расчетного стока для осушительного каналов, охватывающую цыфрами значения водосборной площади, уклона канала и количества осадков:

$$q = 0{,}79 \cdot \sqrt[4]{\frac{J}{0{,}0003}} \cdot \frac{H}{T} \cdot \frac{1}{\sqrt[3.15]{F}} \quad (11)$$

Охарактеризовать цыфрами влияние других факторов на сток, напр. рода грунта, степени канализации, формы водосбора, растительного покрова и пр., мы еще не можем.

В формуле (11) наиболее слабо обоснованным является множитель $\sqrt[4]{\frac{J}{0{,}0003}}$, т. к. уклон 0,0003 взят на основании недостаточных данных; но наличие корня четвертой степени значительно парализует малую обоснованность принятого уклона.

По формуле (11) вычисляем нижеследующую таблицу расчетных стоков для района со средним из наибольших месячных количеством осадков в H = 100 милл.

J / F дес.	0,0002	0,0004	0,0008	0,0015	0,0030
500	0,33	0, 39	0.47	0,55	0,65
1000	0,27	0.32	0,38	0,44	0.53
2000	0,21	0.25	0,30	0,35	0,43
3000	0,19	0,22	0,27	0,31	0,37
5000	0,16	0.20	0,23	0,26	0,32
7000	0,14	0.17	0,20	0,24	0,28
10000	0,13	0.15	0,18	0,21	0,25
15000	0,11	0.13	0,16	0,19	0,22
20000	0,10	0.12	0,15	0,17	0,20
30000	0,09	0.11	0,13	0,15	0,18
40000	0,08	0,10	0,11	0,13	0,16
50000	0,08	0,09	0,12	0,13	0,15
175000	0,07	0,08	0,10	0,11	0,13
100000	0,06	0,70	0.09	0,10	0,12
5000	0,05	0,06	0,08	0,09	0,11

Расчетная норма для района с иным H легко получается умножением норм таблицы на $\frac{H_1}{H}$, где H_1 есть соответствующее рассматриваемому району среднее из наибольших месячных количеств осадков [см. табл ниже.]

Подбор сечения осушительного канала по вычисленной по ф. (11) расчетной норме стока должен производиться, вообще говоря, в предположении уровня воды в канале на 0,5 метра ниже осушаемой поверхности. Эта цыфра в некоторой мере произвольно принимается потому, что наилучшее расстояние уровня грунтовых вод от поверхности земли для луговой флоры равно именно 0,5 метра.

Выборка из составленных А. И. Кайгородовым таблиц месячных осадков по метеорологическим станциям Западной области дает следующие средние из наибольщих месячных количества осадков которые должны вставляться в формулу [11].

Витебская губерния.

№№ по порядку.	СТАНЦИИ.	Годы наблюдений.	Сколько лет велись наблюден.	Средние из наиб. месячных осадков.
1.	Окольники	1899—1914	16	131,8
2.	Озупино	1894—1905	12	117,8
3.	Ново-Королево . .	1892—1994	23	126,5
4.	Лепель	1894—1910	15	120,9
5.	Черепета	1904—1913	10	145,7
6.	Велиж	1897—1914	17	126,2
7.	Полоцк	1891—1912	16	111,6
8.	Корсовка	1892—1914	16	111,1
		По губернии		123,9

Гомельская губерния

№№ по порядку.	СТАНЦИИ.	Годы наблюдений.	Сколько лет велись наблюден.	Средние из наибольших осадков в месяц.
1.	Болин	1894—1914	21	131,7
2.	Солоное	1894—1914	20	119,6
3.	Чериков	1894—1908	14	119,8
4.	Мгли	1891—1909	19	116,8
5.	Новозыбков . . .	1891—1914	24	106,7
6.	Могилев	1891—1914	23	113,1
		По губернии . . .		117,9

Смоленская губерния.

№№ по порядку.	СТАНЦИИ.	Годы наблюдений.	Сколько лет велись наблюден.	Средние из наиб. месячных осадков.
1.	Сенно	1891—1905	15	105,6
2.	Ельня	1891—1910	13	113,0
3.	Батищево . . .	1910—1922	23	109,8
4.	Фиеново . . .	1897—1914	16	137,7
5.	Княжов	1897—1914	18	135,8
6.	Шанталово . . .	1898—1914	11	101,1
7.	Смоленск	1889—1914	20	116,3
8.	Поречье	1891—1912	13	121,3
9.	Рославль	1891—1914	24	114,1
10.	Тяполово	1892—1914	22	132,4
11.	Горки	1871—1922	49	105,6
		По губернии . . .		117,5

Бывшая Минская губерния.

№№ по порядку.	СТАНЦИИ.	Годы наблюдений.	Сколько лет велись наблюден.	Средние из наиб. месячных осадков.
1.	Хотаевичи . . .	1894—1908	14	110,4
2.	Горки . . .	1904—1914	11	134,2
3.	Наднеман . . .	1889—1904	16	113,5
4.	Минск I	1889—1914	21	118,9
5.	Борисов	1894—1913	18	120,2
6.	Пинск . . .	1875—1914	39	123,7
7.	Василевичи . . .	1879—1914	35	117,2
8.	Ново-Бережное .	1896—1914	19	110,9
9.	Дерновичи . . .	1904—1914	11	112,7
10.	Ночь	1891—1908	16	121,1
11.	Бабичи	1902—1914	13	124,7
12.	Бобруйск	1892—1911	19	118,4
13.	Притыка	1892—1914	21	112,1
14	Мозырь-Коленков.	1891—1914	22	105.4
15.	Лучицы	1904—1914	11	126,0
16.	Игумен	1905—1914	10	129,9
17.	Феликсов	1891—1901	10	118,5
18.	Автюки	1902—1914	13	120,8
19.	Марьина-Горки .	1895—1914	20	124,5
20.	Тремля	1904—1914	11	131,5
		По губернии		119,8

А. Дубах.

Осадки, снеговой и ледяной покров Западной Области.

Введение

Предлагаемый очерк представляет собой попытку систематизации обширного материала, относящегося к режиму осадков Западной Области, рассматривая последний с точки зрения климатической, т. е. как результат взаимодействия основных метеорологических факторов во времени и в пространстве, представленных в виде многолетних средних, проэктируемых на фон физико-географических особенностей рассматриваемой территории.

Западная Область в составе губерний Витебской, Смоленской, Гомельской, Брянской и быв. Минской представляет значительный интерес с гидрометеорологической точки зрения, во первых потому, что она включает верхние теченья и крупнейшие притоки таких рек, как Днепр, Западная Двина, Неман и косвенно связана с Окой и Волгой их притоками Угрой и Вазузой, во вторых она является наиболее богатым осадками районом Европейской Росси*, представляя в то же время, по климату в целом, переходный тип между приморской полосой, включающей Польшу, Латвию и Эстонию, и обширными континентальными областями центральной, восточной и далее Азиатской России.

Все вместе взятое оправдывало бы даже намерение просто опубликовать статистический материал наблюдений метеорологических станций Области в форме сводных таблиц по основным элементам, тем более целесообразной представляется попытка изложить в критически обработанном и связном виде главнейшие выводы, намечающиеся в результате тщательного изучения данных довольно густой, хотя и не вполне равномерной метеорологической сети, давность существования которой, в единичных правда случаях, насчитывает свыше трех десятилетий.

Имея в своем распоряжении материал для полной климатической характеристики Области, мы вынуждены однако пока ограничиться, как уже сказано, рассмотрением осадков и снегового покрова, что обусловливается прежде всего поставленной нам специальной

---

*) Не считая небольших районов на окраинах.

задачей со стороны Западной Опытно-Мелиоративной Организации, на средства которой и предпринят настоящий труд*.)

Материалы и источники. Наблюдения метеорологических станций России, как известно, публиковались в об'емистом издании „Летописи Главной Физической Обсерватории", последние выпуски которых доведены до 1910 года по общим наблюдениям станций 2-го разряда и до 1914 года по осадкам и снеговому покрову (ст. 3-го разряда). В нашем распоряжении имелись комплекты летописей с 1870 года, когда впервые данные по России стали обрабатываться в метрической системе, по 1910 год и выпуски с 1901 по 1914 г. материалов наблюдений дождемерной сети. К сожалению система публикования материалов менялась на протяжении указанных периодов, вследствие чего различные элементы не могут быть представлены с одинаковой полнотой. Так например число дней с осадками за каждый месяц имеется только до 1906 года; с этого же времени печатались лишь годовые суммы, а потому для ряда станций пришлось ограничиться последними; также и число дней со снеговым покровом имеется всего за 8 лет, с 1891 по 1899 год включительно.

В изданиях Главной Физической Обсерватории результаты наблюдений печатались для огромного большинства станций 2-го разряда и для всех без исключения 3-го разряда в виде средних за периоды различной длительности, в зависимости от характера и особенностей явления. Так по осадкам давались месячные и годовые суммы, для наибольших количеств суточные максимумы за каждый месяц и за год, числа дней с дождем, снегом и градом приводились [с 1906 г.] в годовом итоге, наконец средняя высота и длительность снегового покрова печатались в виде подекадных [десятидневных] средних с сентября по май. Только для трех станций Области наблюдения издавались полностью, изо дня в день, а именно для Пинска, Василевичей, Минской и Нового-Королева Витебской губернии. Таким образом детализация тех или иных явлений, относящихся к изучаемому гидрометеорологическому режиму, требующая данных за каждый день, была бы совершенно недоступна исследователю, лишенному возможности пользоваться архивом Обсерватории, где хранятся все подлинные журналы наблюдений, если бы, к счастью, Западная Область, за исключением некоторых уездов Брянской губ., не вошла в издание: „Климатические условия в районе Западного фронта", предпринятое Обсерваторией во время войны. В издании этом использованы наблюдения многих станций и сгруппированы в

---

*) Частично данные по климату Области использованы в нашей работе „Климатический очерк Смоленской губернии", изд. Смоленского Губземуправления (печатается).

весьма разнообразных и важных с практической точки зрения сочетаниях, таким образом к нашим по необходимости суммарным выводам, построенным исключительно на летописном материале, мы имеем возможность с любезного согласия Директора Обсерватории присоединить и многое из упомянутого издания.

Все вместе взятое дает нам основание рассчитывать, что предлагаемый очерк отразит картину гидрометеорологического режима Области со всей возможной полнотой, как количественного, так и качественного использования наблюдений.

Наконец, говоря об источниках, нельзя обойти молчанием крупного труда С. И. Небольсина, посвященного изучению осадков Европейской России, и появившегося в 1919 году. Будучи, однако, по масштабу значительно шире поставленной нами себе задачи, работа эта не могла существенно облегчить наш труд, центром тяжести которого безусловно являются заново перевычисленные и обработанные данные метеорологической сети перечисленных губерний.

Что касается обширного труда академика Г. И. Вильда «Об осадках в Российской Империи», то являясь настольной книгой всякого климатолога, она, уже в силу давности своего издания (1888 г.) не могла оказать влияния на числовые данные, приводимые в настоящей работе.*)

I.

Краткий физикогеографический и климатический обзор Западной Области.

Рельеф Области укладывается в сравнительно простую схему.**) Южная треть представляет собою котловино-образную низменность, наиболее углубленную по течению Припяти и Днепра в той его части, где в него последовательно впадают Березина и Сож. Здесь местность, известная под общим названием Полесской низменности, возвышается едва на 80-120 метров над уровнем моря с постепенным под'емом к северу и югу метров до 100-200. Средняя часть в направлении с ЗЮЗ на ВСВ представляет наоборот холмистую возвышенность, занимающую всю Смоленскую губернию и переходящую более или менее перерезанными массивами в Виленско-Неманские высоты, которые образуют северную границу Минской губернии, и где отдельные вершины достигают 280-300 метров. Почти в перпендикулярном направлении особняком вдается к се-

*) Ссылки на другие труды, использованные нами в настоящей работе, будут приведены в соответствующих местах текста.

**) „Россия“ т. IX, изд Девриена гл. I.

веру в Витебскую губернию Витебско-Невельская гряда, к востоку и западу от которой, вдоль течения Западной Двины имсем снова низменные районы, предшествующие низменности Прибалтийской. Обе низменных части севера и юга непосредственно сообщаются друг с другом долиной, идущей от Витебска на Оршу и дальше вдоль Днепра на Могилев и Ст. Быхов.

Описанный рельеф служит фоном богато развитой и мощной речной системы, причем по меньшей мере $^1/_3$ области является водосборной площадью верхнего Днепра и его притоков Березины, Припяти и Сожа, с поверхностью около 15 тысяч кв. верст.

В климатическом отношении Область представляет собой тип умеренно-континентальный с постепенным усилением характерных черт последнего по направлению к востоку. Годовые изотермы, приведенные к уровню моря, пересекают ее опускаясь с северо-запада, образуют плавные изгибы, вершины которых лежат приблизительно по линии Витебск-Игумен-Пинск, и в восточной половине идут почти следуя параллельным кругам. Крайний север Смоленской губернии захватывается изотермой + 4,5°, крайний юг Минской имеет среднюю годовую температуру ок. + 8,0°. Наиболее высокие средние температуры лета (VI—VIII) наблюдаются в юго-восточном секторе (Новозыбков 19,2°), зимой же выделяется западная половина Области, как значительно более теплая по сравнению с восточной. Последнее обстоятельство выражено настолько резко, что в таких удаленных друг от друга по широте пунктах, как Корсовка (56°49′) и Василевичи (52°16) мы имеем средние температуры зимы (XI—III) соответственно равными—2,°7 и—2,°9, т. е. на юге Минской губернии зимы даже несколько холоднее, чем на севере Витебской для мест лежащих всего на 2° к востоку. *Вообще распределение изотерм холодного времени года почти параллельно меридианам надо считать наиболее характерным климатическим моментом рассматриваемой территории.*

Средние годовые амплитуды (VII—I) растут по направлению к юго-востоку, в соответствии с усилением континентальности климата и достигают предельного значения 27°,7 в Рославле Смоленской губернии; минимальную амплитуду имеем в Корсовке и Пинске, соответственно 25,°0 и 24,°8.

Наиболее холодным месяцем в годовом ходе температуры является повсеместно январь (—4,°8 в Пинске,—8,°7 в Вязьме,) наиболее теплым—июль (20,°4 Новозыбков, 18,°2—Корсовка), вообще же, группировка по сезонам приводит к следующему разделению года:

С ноября по март — — — — зима (5 мес.)
» апреля » май — — — — весна (2 мес.)

С июня по август — — — — лето (3 мес.)
„ сентября » октябрь — — — осень (2 мес.)

Абсолютные значения, которых может достигать в годовом ходе температура того или иного района, зависят прежде всего от физико-географических условий; широта и близость водных бассейнов играют в этом случае преобладающую роль, но, при прочих равных условиях, облачность в конечном итоге решает дело. Последняя в Западной Области распределяется таким образом, что за три зимних месяца ноябрь, декабрь и январь мы видим в среднем солнце всего в течение 15% теоретически возможного времени, за три месяца летних процент возрастает до 57-ми. В годовом итоге 62% часов, в течение которых солнце находится над горизонтом, оно закрыто облаками; таким образом земная поверхность Области получает путем прямой инсоляции немногим более 1/3 тепла, на которое могла бы рассчитывать по своему географическому положению. В наиболее благоприятных условиях находится юго-западный сектор Области, где средняя относительная инсоляция — по наблюдениям станции Марьина Горка—достигает 42%, в остальных районах повсеместно число это понижается до 38-36%.

Надо впрочем заметить, что данные по инсоляции не вполне точно соответствуют распределению облачности в годовом и суточном ходе, однако общее представление получается правильным, но на более подробном рассмотрении вопроса мы останавливаться не будем.

Имея в виду детально изучить режим осадков в дальнейшем изложении, мы здесь дадим еще краткую характеристику давления и господствующих в течение года ветров, так как текущие перемены погоды и сезонное преобладание тех или иных типов ее теснейшим образом связано с состоянием барического рельефа, в свою очередь определяющего преобладающие направления воздушных течений. Большую часть года Западная Область находится под влиянием Средне азиатского максимума давления, который зарождается в октябре, достигает наивысшего развития в январе и ликвидируется в мае.

Таким образом в течение восьми месяцев давление, приведенное к уровню моря, повсеместно выше нормы (760), в июне и в июле несколько ниже (мин. 757), а в августе южная половина Области снова вступает в полосу повышенного давления. Понижение давления летом не знаменует собой господства антициклонического типа, но представляет чисто относительное явление, так как и в это

время Область находится на окраине максимума, на этот раз залегающего центром в Атлантическом океане (Азорский максимум) и выпускающего отрог на Западную Европу.

Поскольку в том и другом случае режим динамически определяется вихревым движением воздуха вокруг вертикальных осей в центре господствующих образований, постольку им предопределяются преобладающие направления ветров, ориентирующихся, согласно известному правилу, так, что частицы воздуха обегают максимум, исходя из его центра, по траэкториям, изгибающимся у периферии по ходу часовой стрелки. Следовательно зимой должны преобладать ветры южной половины горизонта, летом—северной. Именно так в действительности обстоит дело и в среднем годовом выводе равнодействующая для большинства станций Области получается SW.

Указанная схема, разумеется, изо дня в день претерпевает многочисленные возмущения от «непериодических» влияний, связанных с текущими переменами погоды, но в основе своей она безусловно реальна и ею об'ясняются во многих деталях климатические особенности Области. В частности годовой ход осадков бесспорно в общем и целом, определяется именно вышеуказанными направлениями ветров, обнаруживая резко выявленный максимум летом и минимум в конце зимы.

В пестрой схеме климатов земного шара наша Область может быть охарактеризована следующим образом:

За исключением северо-восточного сектора, захватывающего большую часть Смоленской и восточный край Витебской губернии, она лежит в полосе умеренно-континентального климата, которая тянется примерно от меридиана Гамбурга через Германию, Польшу, Латвию, Белоруссию, верхнее Поднепровье и узкой полосой вдается в центральную Россию, пересекая среднее течение Дона, Волгу между Саратовым и Царицыным и далее, мимо южной оконечности Уральского хребта, теряется в Среднеазиатской равнине.

На всем протяжении от запада к востоку мы имеем непрерывные переходы в сторону все более суровой зимы, сухой осени, возрастающих годовых амплитуд и смены лесных областей степными к югу. Отличительными признаками этого климатического типа являются: средняя годовая температура, лежащая в пределах от $+10^\circ$ до $+5^\circ$, максимум осадков летом и длительность зимы, около 4-х месяцев. С севера, в пределах Европейской России, к этой полосе примыкает обширная область климата холодного с умеренным летом, доходящим до жаркого в континентальном подтипе; годовая температура лежит в пределах от $+5^\circ$ до -5°, количество осадков

зимой резко убывает, годовые амплитуды достигают значительной и в Сибири огромной величины. К этому типу относится упомянутый С. В. сектор Области, включающий Велижский уезд Витебской губернии и Порецкий, Белевский, Духовщинский, Сычевский, Дорогобужский, Вяземский и Гжатский Смоленской.

Таким образом Область главной своей частью принадлежит „Польскому" и небольшой „Сибирскому" климату, по терминологии De Martonne'a*)

II.

Годовое распределение количества осадков в Западной Области.

Обработка материалов. Прежде всего мы тщательно изучили работу метеорологической сети Западной Области, чтобы иметь возможность выделить наиболее пригодные для обработки наблюдения. Всего просмотрены данные 718 станций, возникавших с 1871 по 1914 год на территории пяти губерний, и из них выбраны те, наблюдения которых обнимают не менее 10 лет**). Всего таким образом просмотрено:

По Смоленской губернии.

69	станций, производивших наблюдения над осадками; выбрано	18
42	„ „ „ „ высотой покрова „	10
53	„ „ „ „ продолж. „ „	9
Всего 164 станций.		37

По Гомельской губернии.

48	станций, производивших наблюдения над осадками; выбрано	11
28	„ „ „ „ высотой покрова „	8
35	„ „ „ „ продолж. „ „	5
Всего 111 станций.		24

*) Emm. De-Martonne. Traité de Géographie Physique. Paris 1913, II édition.

**) Сведения о числе дней со снеговым покровом захватывают, как уже упомянуто, лишь 8-летний период.

По Минской губернии.

100 станций, производивших наблюдения над осадками; выбрано		20
43 „ „ „ „ высотой покрова	„	12
35 „ „ „ „ продолж. „	„	6
Всего 178 станций.		38

По Витебской губернии.

47 станций, производивших наблюдения над осадками; выбрано		8
37 „ „ „ „ высотой покрова	„	9
54 „ „ „ „ продолж. „	„	6
Всего 138 станций.		28

По Орловской губернии (без выделения уездов Брянской).

42 станции, производивших наблюдения над осадками; выбрано		4
43 „ „ „ „ высотой покрова	„	5
42 „ „ „ „ продолж. „	„	4
Всего 127 станций.	(по Брянской)	13

Всего обработано: по осадкам—61 станция, по высоте покрова—44 станции и по продолжительности покрова—30 ст. Таким образом, выбрано 135 станций из 718 и замечательно, что отношение числа станций более или менее устойчивых, к общему количеству возникавших, составляет почти одинаковый процент по всем пяти губерниям, т. е. около 20%. Отсюда поучительный вывод, что при необеспеченном надлежащим планом и средствами развитии сети из каждых 100 затраченных рублей 80 пропадают без всякой пользы!

Приводим список станций по губерниям (отчасти в старых административных границах) с указанием координат, наблюдающихся элементов и числа лет, за которое полностью или частично использованы наблюдения*]

---

*) Горизонтальной чертой отделены в таблице I станции с наблюдениями только над снеговым покровом.

Таблица I.

ВИТЕБСКАЯ ГУБЕРНИЯ.

№№ по порядку.	НАЗВАНИЕ СТАНЦИИ.	Разряд.	Широта	Долгота	Высота в метрах.	Осадки.	Число лет.	Высота снегов. покрова.	Число лет.	Продолжительность снегового покрова	Число лет.
1	Корсовка . .	2	56°49′	27°42′	103	—	16	—	18	—	8
2	Озупино . .	3	56°30′	27°58′	150	—	13			—	6
3	Окольники .	3	56°07′	30°28′	120	—	17	—	17		
4	Черепета . .	3	55°55′	28°45′	160	—	10				
5	Велиж . . .	3	55°37′	31°12′	170	—	18	—	18		
6	Полоцк . . .	3	55°29′	28°46′	131	—	17				
7	Новое Королево	2	55°09′	30°28′	170	—	24	—	24	—	8
8	Лепель . .	3	54°53′	28°42′	150	—	15				
9	Крейцбург .	3	56°31′	25°53′	—			—	24	—	8
10	Двинск . .	3	55°53′	26°30′	—			—	14	—	8
11	Бальбиново .	3	55°53′	27°34′	—			—	23	—	8
12	Воронеч . .	3	55°19′	28°24′	—			—	13		
13	Сиротино . .	3	55°18′	29°38′	—			—	19		

СМОЛЕНСКАЯ ГУБЕРНИЯ.

№№ по порядку.	НАЗВАНИЕ СТАНЦИИ.	Разряд.	Широта	Долгота	Высота в метрах.	Осадки.	Число лет.	Высота снегов. покрова.	Число лет.	Продолжительность снегового покрова	Число лет.
14	Татево . . .	3	56°10′	33°21′	240	—	10			—	8
15	Шопотово .	3	56°04′	33°09′	190	—	10				
16	Сычевка . .	3	55°50′	34°17′	180	—	11	—	12	—	7
17	Оносово . .	3	55°38′	33°52′	200	—	14				
18	Тяполово . .	2	55°20′	32°15′	90	—	24	—	23	—	8
19	Поречье . .	3	55°16′	31°31′	—	—	21	—	19	—	7
20	Батищево .	2	55°12′	33°23′	210	—	23				
21	Юренево . .	3	55°06′	34°07′	—	—	13				
22	Дрожжино .	3	55°00′	34°38′	190	—	13				
23	Смоленск . .	2	54°47′	32°04′	210	—	20	—	21	—	7
24	Юхнов . . .	3	54°44′	35°14′	150	—	12				
25	Фленово . .	2	54°39′	32°11′	225	—	17	—	18		
26	Ельня . . .	3	54°34′	33°12′	—	—	16				
27	Княжое . .	3	54°23′	32°13′	180	—	18	—	17		
28	Горки . . .	2	54°17′	30°59′	204	—	49	—	22	—	7
29	Шанталово .	3	54°13′	32°34′	190	—	13				
30	Рославль . .	2	53°56′	32°53′	200	—	24	—	23	—	8
31	Новоселки .	3	53°49′	33°16′	210	—	12			—	8
32	Вязьма . .	2	55°13′	34°18′	—			—	17		
33	Дорогобуж. .	3	54°55′	33°18′	—			—	17	—	8

МИНСКАЯ ГУБЕРНИЯ.

№№ по порядку.	Название станции.	Разряд	Широта	Долгота	Высота в метрах	Осадки	Число лет	Высота снегового покрова	Число лет	Продолжит. снегового покрова	Число лет
34	Хотаевичи. .	3	54°26′	27°45′	200	—	13	—	18		
35	Борисов . .	2	54°15′	28°30′	166	—	19	—	18	—	8
36	Минск . . .	2	53°54′	27°33′	216	—	22	—	19	—	8
37	Феликсов . .	3	53°45′	26°05′	—	—	11			—	8
38	Игумен . .	3	53°43′	28°25′	170	—	11				
39	Марьина-Горка	2	53°26′	28°18′	176	—	20				
40	Притыка . .	3	53°26′	28°32′	160	—	22				
41	Наднеман .	2	53°20′	27°07′	170	—	17				
42	Бобруйск . .	3	53°08′	29°15′	170	—	18	—	17		
43	Горки(Минск)	3	53°03′	28°02′	150	—	11				
44	Начь . . .	3	52°57′	26°37′	150	—	16				
45	Тремля . .	3	52°36′	29°09′	130	—	11				
46	Лучицы . .	3	52°27′	28°48′	120	—	11				
47	Бабичи . .	3	52°18′	30°00′	130	—	13	—	18		
48	Василевичи .	2	52°16′	29°48′	134	—	35	—	22		
49	Автюки . .	3	52°09′	29°31′	130	—	13				
50	Коленковичи*	2	52°08′	29°21′	—	—	22	—	20		
51	Пинск . . .	2	52°07′	26°06′	142	—	38	—	22	—	8
52	Новое-Бережное	3	51°59′	27°00′	130	—	19	—	20		
53	Дерновичи .	3	51°36′	29°44′	110	—	11				
54	Столбцы .	3	53°28′	26°44′	—			—	18		
55	Осиповичи	3	53°24′	28°35′	—			—	13		
56	Барановичи .	3	53°08′	26°00′	—			—	17		
57	Лунинец . .	3	52°15′	26°49′	—					—	7
58	Мозырь . .	3	52°03′	29°16′	—					—	6

ГОМЕЛЬСКАЯ ГУБЕРНИЯ.

№№ по порядку.	Название станции.	Разряд	Широта	Долгота	Высота в метрах	Осадки	Число лет	Высота снегового покрова	Число лет	Продолжит. снегового покрова	Число лет
59	Загорье . .	3	54°50′	30°58′	—	—	14				
60	Сенно . . .	3	54°49′	29°39′	190	—	16	—	14	—	8
61	Орша . . .	3	54°31′	30°27′	186	—	13	—	23		
62	Голошевка .	3	54°29′	30°06′	—	—	11				
63	Могилев . .	2	53°54′	30°21′	190	—	22	—	23	—	8
64	Климовичи .	3	53°37′	31°57′	—	—	10				
65	Чериков . .	2	53°34′	31°22′	200	—	19				
66	Болин . . .	3	53°14′	31°13′	170	—	21	—	20		
67	Мглин . . .	3	53°04′	32°51′	212	—	19				
68	Солоное . .	3	52°50′	30°01′	130	—	21	—	21		
69	Новозыбков .	2	52°32′	31°58′	185	—	21	—	23		
70	Новая-Ельня	3	53°23′	31°14′	—			—	23	—	8
71	Кошелево . .	3	52°46′	30°33′	140					—	8
72	Гомель . . .	3	52°26′	31°10′	—			—	22	—	8

*) Мозырь-Коленковичи

БРЯНСКАЯ ГУБЕРНИЯ.

№№ по порядку.	Название станции.	Разряд	Широта	Долгота	Высота в метрах	Осадки	Число лет	Высота снегового покрова	Число лет	Продолжит. снегового покрова	Число лет
73	Жиздра . .	2	53°45′	34°44′	190	—	18	—	17	—	6
74	Карачев . .	3	53°07′	34°59′	204	—	20	—	20	—	7
75	Трубчевск .	3	52°35′	33°46′	190	—	15	—	15	—	7
76	Севск . . .	3	52°09′	34°30′	180	—	14	—	13		
77	Брянск I							—	16	—	6
78	Брянск II	3	53°15′	34°22′	—			—	10	—	7

При разнообразии периодов, колеблющихся между одним и пятью десятилетиями, получаем ряды вообще говоря несравнимые друг с другом, особенно принимая во внимание чрезвычайную изменчивость рассматриваемого элемента во времени и в пространственном распределении. Поэтому весьма существенным моментом сравнительно-климатического исследования является выбор приема с помощью которого может быть внесен корректив в подобную неоднородность и тем достигнута большая степень достоверности получаемых выводов.

Что касается изменчивости распределения в пространстве, то здесь единственным коррективом может служить возможно большая, густота наблюдательных пунктов, что в свою очередь приводит к необходимости при обработке сократить до минимума период наблюдений, принимаемый за предельный. Мы остановились, как уже сказано, на десятилетнем сроке и лишь при этом условии оказалось возможным использовать наблюдения 61 станции, что при общей площади рассматриваемой территории около 25000 кв. верст, дает среднюю густоту распределения станций приблизительно 1 на 420 кв. верст; это можно было бы счесть за удовлетворительную норму, будь станции более равномерно расположены в отдельных губерниях.

Задача о достижении сравнимости периодов наблюдений неодинаковой длительности друг с другом известна в климаталогии под именем приведения коротких периодов наблюдений к длинным или многолетним средним, для чего существуют различные приемы, основанные на характере изменчивости тех или иных метеорологических элементов во времени. Для тех из них, которые в своих колебаниях являются отражением устойчивых по существу космичес-

ких или физико-географических факторов крупного масштаба, каковы напр. температура или давление, задача решается просто, а именно в основу приведения кладется тот факт, что разность значений рассматриваемых элементов на двух «климатически однородных» не слишком удаленных станциях есть величина постоянная при одних и тех же сроках наблюдений. Для температур и давлений это факт настолько бесспорный, что высказывалось даже мнение, что именно эти разности, а не сами абсолютные значения элементов, следует считать за подлинные климатические константы. Значительно сложнее обстоит дело в отношении количества осадков. Здесь не может быть и речи о постоянстве ***разности*** для двух соседних станций за определенные сроки, и критерий постоянства переносится на ***отношения*** количеств, выпавших за известные периоды в двух пунктах, находящихся в „климатически однородной" обстановке. И этот критерий предполагает, что норма осадков данного места есть некоторая физическая реальность, в основе своей зависящая от тех же космических и физико-географических воздействий, но возмущающие, непериодические факторы сказываются здесь сильнее, а потому лишь за весьма длительные периоды может обнаружиться упомянутая реальность климатических констант каждого отдельного пункта, в течение же более коротких интервалов абсолютные количества могут сильно варьировать, но в одинаковом смысле. Если например за n лет на станции A выпало N, а на станции B—M миллиметров осадков, то разность будет (N—M); за следующие n лет в A могло выпасть P*мм*, а в B, согласно сделанному предположению, за то же время выпало $Q=M\frac{P}{N}$; новая разность $P-M\frac{P}{N}=\frac{P}{N}(N-M)$ очевидно не равна прежней, но условие постоянства отношений дает возможность сделать соответствующее „приведение" одного ряда к другому. Вообще говоря задача во всех случаях решается согласно уравнению:

$$x = a + by,$$

где x и y—соответствующие значения приводимых элементов, a и b постоянные.

Полагая b=1, имеем:

$$x - y = a, \qquad (1)$$

т. е. условие постоянства разностей, полагая a=0 получим:

$$\frac{x}{y} = b, \qquad (2)$$

условие постоянства отношений.

Весь вопрос в том, насколько и в каких случаях оправдывается в применении к осадкам предположение (2), другими словами, как, располагая двумя рядами наблюдений над осадками, установить значение коэффициента b, который по условию должен удовлетворять равенству b=const. Сравнивая суммы осадков двух станций из года в год, мы убеждаемся, что о постоянстве b либо не может быть и речи, либо оно более или менее приблизительно. В обоих случаях получается лишь качественное определение, и весьма важно установить количественный аналитический признак того, что словами выражается как „большее или меньшее" постоянство, в зависимости от чего и может решиться главный вопрос, а именно: „однородны"—ли данные ряды и можно ли короткий период станции А привести к более длинному ст. В с уверенностью, что этим мы улучшим, а не ухудшим дело. Такой количественный критерий и предложен в последнее время Hiedke,*) согласно которому признак однородности устанавливается следующим образом:

Если вычислим отношения $x_1 : y_1, x_2 : y_2, \ldots x_n : y_n$ для сумм осадков двух станций А и В за n лет, то найдем целый ряд частных $b_1, b_2, \ldots b_n$, которые вообще говоря *не* равны друг другу, так что условие b=const. не удовлетворено. С другой стороны b может быть найдено из такого соотношения:

$$b = \frac{\sum x}{\sum y},$$

но в таком случае не будут удовлетворяться равенства:

$$x_1 - by_1 = 0,\ x_2 - by_2 = 0\ \ldots x_n - by_n = 0,$$

а вместо них получим:

$$x_1 - by_1 = \delta_1,\ x_2 - by_2 = \delta_2 \ldots x_n - by_n = \delta_n.$$

где $\delta_1, \delta_2, \delta_n$ —некоторые положительные или отрицательные числа, вообще *не* равные нулю.

Критерий Hiedke заключается в том, что должно быть выполнено для однородных рядов условие:

$$V_\delta < V_x,$$

*) P. Heidke. Quantitative Begriffsbestimmung homogener Temperatur und Niederschlagsreihen Meteor. Zeitschr. 1923, p. 114.

где V обозначает среднее отклонение δ и x от их средних значений. Условие это формулируется так: ***„Ряд x в том случае однороден с рядом y, если изменчивость δ меньше, чем изменчивость x"***. Поясним сказанное примером:

Пусть сравниваются 30 летние периоды осадков Горок и Пинска, с целью приведения Пинска за 30 лет к 49-ти летним средним по Горкам. Требуется установить ***однородность*** сравниваемых рядов. Назовем осадки Пинска—x рядом, Горок—y рядом и найдем b из равенства:

$$b = \frac{\sum x}{\sum y};$$

образовав суммы $\sum$ из годовых сумм обеих станций за одни и те же года с 1876-го по 1906-й включительно*), получим $b = \frac{17924}{14461} = 1,24$. Дальнейший ход вычислений иллюстрируется нижеследующей таблицей:

Таблица II.

Годы.	I	II	III	IV	V	VI
	ПИНСК. годовые суммы (x—ряд).	ГОРКИ. годовые суммы (y—ряд).	by.	δ = x—by.	Отклонение δ от среднего.	Отклонение x от среднего.
1876	645	521	646	1	81	48
77	510	501	621	111	89	87
78	748	452	560	188	106	151
79	649	674	836	187	105	52
1880	486	547	678	192	110	111
81	550	411	510	40	42	47
82	485	445	552	67	15	112
83	692	517	641	51	31	95
84	499	405	502	3	78	98
85	593	431	534	59	23	4
86	464	403	500	36	46	133
87	659	475	589	70	12	62
88*)	—	—	—	—	—	—
89	729	444	551	178	96	132

*) 1888-й год в наших материалах отсутствует

Годы.	I ПИНСК. годовые суммы (x—ряд).	II ГОРКИ. годовые суммы (y—ряд).	III ƀ y.	IV δ = x—ƀy.	V Отклонение δ от среднего.	VI Отклонение x от среднего.
1890	621	515	639	18	64	24
91	681	510	632	49	33	84
92	546	421	522	24	58	51
93	662	390	484	178	96	65
94	674	478	593	81	1	77
95	609	515	639	30	52	12
96	605	548	680	75	7	8
97	553	497	616	63	19	44
98	499	452	560	61	21	98
99	659	632	784	125	43	62
1900	536	343	425	111	29	61
01	509	352	436	73	9	88
02	597	657	815	218	136	0
03	684	520	645	39	43	87
04	449	402	498	49	33	148
05	635	499	619	16	66	38
06	696	504	625	71	11	99
	$\frac{17924}{30} = 597$	$\frac{14461}{30} = 482$	$\frac{17932}{30} = 598$	$\frac{2464}{30} = 82$	$\frac{1495}{30} = 50 = V_\delta$	$\frac{2178}{30} = 73 = V_x$

$$ƀ = \frac{17924}{14461} = 1{,}24$$

Здесь первый и второй столбцы содержат наблюденные суммы осадков Пинска и Горок за указанные годы. В столбце третьем находятся ***вычисленные*** годовые суммы Пинска по Горкам и коэффициенту ƀ=1,24. Как видим, в отдельные годы получается весьма сильное расхождение, но в общем итоге вычисленная за 30 лет сумма практически тождественна с наблюденной. Если бы следовательно мы знали переводный множитель ƀ для двух сравниваемых станций, то по многолетним данным одной можно было бы вполне точно вычислить за тот же период „нормальную“ среднюю другой. Но как раз в задаче о приведении короткого ряда наблюдений к длинному мы можем определить ƀ только приблизительно и в таких случаях, согласно правилу Heidke, приведение допустимо, если средняя изменчивость $\delta - V_\delta$ меньше средней из

менчивости ряда $x—V_x$. В нашем случае имеем $V_\delta = 50$ (столбец V) а $V_x = 73$ (столбец VI), следовательно условие $V_\delta < V_x$ удовлетворено. На самом деле Heidke считает указанный критерий достаточным только для приведения температурных рядов, как более постоянных, для осадков же ставит более строгие дополнительные условия. Однако в виду крайней утомительности вычислений, связанных с более детальным исследованием для каждой пары станций, мы вынуждены были ограничиться в настоящей работе решением вопроса в первом приближении, и весь материал перечисленных выше пунктов*) обработан нами следующим образом: За основные станции выбраны: Горки для губерний Смоленской и Гомельской, Пинск—для Минской и Новое Королево (образцовая опорная станция близ Витебска), для Витебской губернии. Пинск и Новое-Королево приведены к 49 летним средним по Горкам, а затем по первым двум приводились к указанному периоду и остальные станции в перечисленных районах. Таким путем, по нашему мнению, достигнута однородность сравниваемых чисел с достаточным приближением для столь трудно поддающегося точному учету элемента, как осадки. Техника подсчета, согласно сказанному выше, сводилось к следующему: чтобы получить нормальную среднюю месячную или годовую для станции x, имеющей короткий период наблюдений в n лет, определялась сумма $\sum x_n$ и *за те же года* вычислялось $\sum y_n$ для станции y, выбранной в данном случае за основную и имеющей период наблюдений $N = 49$ лет, или предварительно приведенной к нему. После этого искомая «нормальная» величина станции y получалась из равенства

$$y_N = \frac{\sum y_n}{\sum x_n} X_N.$$

Что касается изменчивости месячных и годовых сумм осадков и ее годового хода, то понятие об этом дает следующая табличка, где приведены изменчивости, или средние отклонения от нормы, трех станций, принятых за основные: **).

---

*) За исключением Брянской губернии, данные которой остались неприведенными.

**) Подробные таблицы годового хода осадков первых двух станций за весь период помещены в приложениях в конце текста.

Таблица III.

Название станции.	Число лет.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
		Изменчивость в миллиметрах ±												
Горки	49	13,5	11,4	13,8	16,6	20,9	23,2	31,7	27,4	21,6	18,0	17,3	15,9	101,9
Пинск	38	10,7	11,4	14,1	17,0	19,8	28,0	32,0	29,0	22,2	23,3	18,3	17,4	73,0
Новое-Королево .	23	13,1	9,7	13,2	16,7	23,9	27,0	42,1	41,5	32,1	19,2	17,2	14,1	99,3

В тех случаях, когда обсолютные отклонения от нормы подчиняются закону распределения случайных ошибок, можно определить вероятную ошибку среднего вывода проще всего по формуле Фехнера, имеющей вид:

$$f = \frac{1,196\ v}{\sqrt{2n-1}},$$

где f—вероятная ошибка, V—изменчивость или среднее отклонение от нормы, n—число лет наблюдений. Подобное вычисление произведено в последнее время С. И. Небольсиным по осадкам для ряда станций Евр. России за 25 летний период *) и результаты сведены в таблицы, из которых видно, что в юго-западной половине страны средняя годовая изменчивость достигает сравнительно больших значений (максимум В. Луки 93 мм., Киев 91 мм.). По нашим данным (см. таблицу) в северной части области изменчивость получилась еще больше, а именно: Горки 102 и Новое-Королево 99 мм, причем С. И. Небольсин отмечает, что зимняя изменчивость получается значительно меньше летней, несмотря на то, что в последнем случае осадки в виде дождя точнее учитываются дождемером. Однако надо иметь в виду, что обсолютные нормы зимой соответственно меньше, а потому процентное отношение изменчивости V к норме N представляет совершенно другую картину, как видно из следующего ряда, вычисленного для Горок:

$\frac{V}{N}100$:	Январь.	Февраль	Март.	Апрель.	Май.	Июнь.	
	46,4	45,8	50,8	53,7	49,5	35,4	
	Июль.	Август.	Сент.	Окт.	Ноябрь.	Дек.	Год.
	38,6	40,2	47,3	44,2	44,7	48,3	19,3

*) Небольсин l. c.

Здесь относительный минимум приходится на июнь, а максимум на апрель, при чем уже не наблюдается такого правильного годового хода, как для средних абсолютных отклонений и общее впечатление от приведенного ряда можно резюмировать так: наибольшим относительным постоянством отличаются осадки летом, наименьшим весной; изменчивость с сентября по февраль почти одинакова (для Горок в среднем 46%). Причина этого бесспорно лежит в смене типов барического рельефа за указанные периоды, о чем было упомянуто выше в климатическом обзоре.

Вычисление вероятных ошибок многолетних средних приводит в общем к утешительному результату. Оказывается, что последние, для 25-ти летнего периода, дают годовые нормы с отклонением не превышающим 5%, по месяцам же для 24 станций Европ. России эти пределы колеблются таким образом:

Месяцы:	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	
Вероятная ошибка в % нормы.	5—10	5—12	5—13	5—13	5—13	6—15	
	Июль	Август	Сент.	Окт.	Ноябрь	Дек.	год.
	5—11	5—13	4—13	4—13	4—11	6—12	2—5

Пределы зависят, как от абсолютной изменчивости, так и от нормы и, так как в Западной области обе величины значительны, можно было бы в первом приближении принять, что в общем нормальный годовой ход осадков известен нам за 25 летний период со средней точностью около 9%, а за 50 лет, поскольку вероятные ошибки обратно пропорциональны корням квадратным из числа лет наблюдений, с точностью до 6—7% в месячных выводах и до 2—3% в годовом.

Влияние установки дождемера. Сделанные выше рассчеты касаются вопроса о точности многолетних средних, рассматриваемых как климатические константы отдельных станций, и можно было бы без дальнейших оговорок учитывать их при обзоре сравнительного распределения осадков в том или ином районе, если бы дело не усложнялось одним существенным обстоятельством, а именно влияниями установки на показания дождемера. Влияния эти могут быть двоякого рода: систематические и случайные. К первой категории относится неудачный выбор места, благодаря чему прибор либо оказывается заслоненным с одной или нескольких сторон и регулярно дает показания меньше истинных, либо в него попадает снег или дождь с близь лежащего дерева, строения, крыши путем отражения или стока, и тогда ошибка будет неизменно положительна. Перечисленные дефекты могут также, комбинируясь друг с другом в том и другом направлении, оказывать смешанные, даже взаимно компенсирующиеся влияния, но как бы то ни было, наличность

такого рода причин, систематически нарушающих точность измерений, следует признать, вообще говоря, недопустимой и предположить, что подобные станции, находящиеся обычно под контролем Обсерватории, встречаются лишь как единичные и при том недолговременные исключения.

Иначе обстоит дело с ошибками случайными, зависящими от метода измерений и конструктивных особенностей употребляемых установок. Метод, как известно, примитивно прост. В цилиндрическое цинковое ведро около 40 см. вышины с приемной поверхностью 500 см.² *) попадают жидкие или твердые осадки и, сквозь переделяющую сосуд на половине высоты пологую воронку, переходят в его нижнюю часть, откуда раз в сутки содержимое переливается в градуированный стакан. Результат выражают в миллиметрах высоты жидкости над дном дождемера при помощи весьма простого рассчета, на котором здесь останавливаться не будем. Если добавить, что дождемер должен быть установлен на открытом месте так, чтобы верхний край его отстоял от поверхности земли на 2 метра, то сказанным можно считать исчерпанной характеристику метода и техники измерений. Спрашивается теперь, какова относительная погрешность**) получаемых по дождемеру данных, предполагая, что все проделывается самым тщательным образом, согласно инструкции, и что всякие систематические недочеты устранены. Вопрос этот не лишен, как теоретического, так и практического интереса и мы остановимся на нем вкратце, формулируя его так: каково согласие показаний двух дождемеров, совершенно одинаково установленных, за один и тот же период наблюдений? Практически целесообразно взять период возможно больший и рассмотреть средние выводы по выбранным интервалам, чтобы устранить случайные влияния второго, третьего и высших порядков. Для вполне надежного решения вопроса нужны были бы сравнительные многолетние измерения в различных пунктах, однако такого рода материалами мы не располагаем, а потому ограничимся в силу необходимости единичным примером, выбрав для этой цели наблюдения весьма надежной Елисаветградской станции, где подобное сравнение производилоеь в течение ряда лет, из которых в нашем распоряжении имеются данные за 7-ми летний период с 1903 по 1909 год включительно. Оба дождемера установлены были на высоте 2-х метров в одинаковых условиях, защита отсутствовала и о роли ее будет подробнее сказано ниже.

Приведем полностью результаты наблюдений:

---

*) Наиболее распространенный тип дождемера в России; реже встречается поверхность 200 см,², принятая например в Германии.

**) Под термином погрешность мы подразумеваем верхний предел ошибки относительной или обсолютной.

Таблица IV.

годы	Дождемер № 1.												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1903	13,7	6,6	3,6	31,0	30,0	102,3	23,9	10,9	0,2	13,5	35,0	23,0	293,7
1904	8,6	15,4	30,5	22,8	36,0	18,8	8,2	22,3	15,2	30,6	26,4	17,3	252,1
1905	23,1	3,9	31,8	37,0	20,5	70,1	65,4	80,7	33,8	141,6	75,1	13,8	596,8
1906	30,3	40,0	25,1	8,0	57,7	49,0	206,6	32,7	20,7	28,1	20,4	58,7	577,3
1907	7,8	6,9	56,3	29,4	10,3	51,5	41,1	27,0	14,0	4,1	42,8	41,4	332,6
1908	43,1	43,1	9,9	16,9	29,2	24,3	113,5	34,0	48,5	18,1	39,8	7 8	428,2
1009	15,0	37,6	34,4	35,4	13,8	100,2	16,0	14,0	2,5	18,4	43,6	33,7	364,6

годы	Дождемер № 2												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1903	13,7	6,8	2,5	30 9	30,4	102,3	24,4	10,9	0,2	13,3	35,6	24,7	295,7
1904	9,0	15,3	30,7	22,8	36,0	18,6	8,0	22,2	15,2	30,7	27,5	15,1	251,1
1905	25,2	4,1	32,4	37,2	20,1	69,5	65,0	79,4	33,5	140,7	74,6	13,8	595,5

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1906	30,3	40,2	25,0	7,9	57,6	48,4	205,5	32,4	20,1	27,6	20,1	60,5	575,5
1907	8,0	7,0	57,0	30,0	10,3	51,9	40,2	26,9	13,8	4,1	42,4	41,3	332,9
1908	43,2	43,7	9,8	16,9	30,1	24,5	112,9	34,0	48,9	18,1	40,0	8,3	430,2
1909	15,5	39,5	34,5	35,4	13,0	99,5	16,0	14,0	2,5	18,4	43,8	35,3	367,1

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
S_1	141,6	153,5	191,6	180,6	197,5	416,2	474,7	221,6	134,9	254,4	283,1	195,7	2845,3
S_2	144,9	156,6	191,6	181,1	197,5	414,5	472,0	219,8	134,2	252,9	284,0	199,0	2848,1
Разности:	+3,3	+3,1	0,0	+0,6	0,0	−1,7	−2,7	−1,8	−0,7	−1,5	+0,9	+3,3	+2,8
%%	2,3	2,0	0,0	0,33	0,0	0,41	0,57	0,82	0,52	0,59	0,32	1,7	0,098

Расположение вертикальных столбцов не нуждается в об'яснениях, что же касается горизонтальных строк, то под значками S_1 и S_2 приведены помесячные суммы осадков, измеренных каждым дождемером за семилетний период и подсчитаны разности, знаки которых указывают алгебраические избытки нижней-суммы над верхней. Последняя строка содержит величины разности в процентах меньшего из двух количеств.

Рассмотрение таблицы дает достаточно ясное представление о надежности измерений осадков, получаемых при помощи дождемера в течение всего года. Мы подчеркнули те сопряженные значения, которые дают месячные средние с погрешностью, лежащей в пределах 0—0,2 мм., т. е. отклоняются от среднего из обоих отсчетов на величину не превышающую 0,1 мм, которая принимается на практике за нормальный предел точности измерений, соответствующий 5 см.^{3} жидкости на площади дна дождемера равной 500 см.^{2} В сорока четырех случаях из восьмидесяти четырех эта погрешность оказывается непревзойденной в месячных средних, которые, кстати сказать, для выбранной нами станции в большинстве случаев весьма не велики и зачастую лежат в пределах обычной суточной нормы. Сопоставляя далее семилетние суммы за каждый месяц, видим, что наибольшие расхождения приходятся на зиму, когда снег в течение суток подвергается различным случайностям в воронке дождемера, особенно не снабженного защитой, но и здесь предельная разница не превосходит 2-3% измеренного количества *) В окончательном годовом итоге получаем погрешность меньшую 0,1%, т. е. практически тождественные величины.

Итак приходим к выводу, что в руках аккуратного наблюдателя правильно установленный дождемер является прибором вполне надежным, а потому неточности в измерении осадков зависят не от метода, как такового, а от побочных причин, к числу которых прежде всего надо отнести выдувание их ветром из воронки, что заметно особенно зимой. Для борьбы с этим источником ошибок служит защита, имеющая вид воронки с углом схождения около 60°, устанавливаемой концентрически с дождемерным цилиндром, широким краем в уровень с приемной поверхностью последнего. Благоприятное влияние защиты на показания дождемера бесспорно, но вопрос о количественном учете этого влияния остается открытым. Так у С. И. Небольсина мы определенно находим признание невоз-

*) Судя по знакам отклонений, обнаруживающих ясный годовой ход, можно предположить, что сравниваемые дождемеры не были установлены в абсолютно одинаковых условиях в отношении к окружающим предметам.

можности его учесть на основании имеющихся сравнительных наблюдений, в виду резко расходящихся результатов, полученных в отдельных случаях; цитируемой им работы Э. Ю. Берга у нас, к сожалению, под руками не оказалось, а потому мы обратились к непосредственным результатам сравнительных наблюдений, печатавшимся в „Летописях“ с 1903 года.

Из общего числа станций выбраны были четыре с относительно наиболее длинными рядами, на которых установки сравниваемых дождемеров были одинаковы по высоте, и для каждого цикла наблюдений составлены таблицы вполне подобные предыдущей. Результаты каждой станции в отдельности получились действительно мало согласные друг с другом, что можно видеть из приводимых сопоставлений: (см. табл. V на стр. 36).

Лучше других сходятся выводы из наблюдений последних двух станций; в Перми мы имеем совсем непонятные ***положительные*** отклонения показаний ***незащищенного*** дождемера, при том зимой (!), тогда как на станции Межевого Института разности показаний в течение всего года ненормально велики. Очевидно в том и другом случае имела место установка не вполне соответствующая цели предпринятых наблюдений. Для устранения индивидуальных дефектов и случайных отклонений в результатах той или другой серии, мы прибегли к испытанному средству, а именно, к выводу арифметических средних из всех отдельных наблюдений за каждый месяц. В нижней части таблицы приведены получившиеся результаты. Числа выровнялись сверх ожидания и годовой ход отклонений дает ясный ответ по интересующему нас вопросу, притом вполне согласный с априорными предположениями.

Зимой незащищенный дождемер обнаруживает максимум отклонений по сравнению со снабженным защитой, весной и летом разность достигает наименьшей величины. Погрешность, происходящая от отсутствия защиты, колеблется таким образом в пределах от 6,4 до 3,2 % по временам года, давая в среднем годовом недочет в 4,2%. Нам кажется, что на этих результатах можно остановиться, хотя они получены на основании недостаточного числа рядов и из небольшой длительности периодов наблюдений. Для летних месяцев эти числа хорошо сходятся с выводами Э. Берга*), для зимних они несколько меньше, причем ошибка в наших результатах скорее может быть преувеличена вследствие ненормально резкого отклонения за февраль месяц для Уфы (—25,2), что отнюдь не являет-

---

*) С. И. Небольсин, l. c. стр. 8.

Тбалица V.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Шестилетние суммы осадков по дождемерам	**Пермь.** Высота установки 2,0 м.												
Защищенному: . . .	233,2	192,7	128,7	90,1	311,3	388,1	512,1	405,0	361,9	240,3	291,6	298,0	3453,3
Незащищенному: . .	238,6	190,4	131,4	91,8	308,7	382,2	499,5	397,2	352,4	240,8	294,9	304,2	3432,1
Разность:	+5,4	—2,3	+2,7	+1,7	—2,6	—5,9	—12,6	—7,8	—9,5	+0,5	+3,3	+6,2	—21,2
Семилетние суммы осадков по дождемерам	**Москва,** (Межевой Институт). Высота установки 2,0м.												
Защищенному: . . .	265,8	281,7	210,0	354,5	374,8	655,6	663,0	537,7	300,4	471,8	329,4	281,9	4728,6
Незащишенному: . .	229,2	244,9	183,9	334.5	350,5	622,5	626,5	500,9	274,1	442,7	298,6	253,8	4363,5
Разность:	—36,6	—36,8	—26,1	—20,0	—24,1	—33,1	—36,5	—36,8	—26,3	—29,1	—30,8	—28,1	—365,1
Шестилетние суммы осадков по дождемерам	**Уфа.** Высота установки 3,3 м.												
Защищенному: . . .	326,8	223,9	130,1	53,8	319,4	261,6	406,7	369,4	265,5	326,9	336,9	393,3	3414,3
Незащищенному: . .	315,0	198,7	127,1	52,7	312,8	255,7	401,4	364,9	259,9	320,1	327,9	386,4	3322,6
Разность:	—11,8	—25,2	—3,0	—1,1	—6,6	—5,9	—5,3	—4,5	—5,6	—6,8	—9,0	—6,9	—91,7

Разность:	—11,8	—25,2	—3,0	—1,1	—6,6	—5,9	—5,3	—4,5	—5,6	—6,8	—9,0	—6,9	—91,7

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Семилетние суммы осадков по дождемерам	**Гремячка**, Рязанской губ. Высота установки 2,1												
защищенному: . . .	106,5	87,4	78,6	177,4	385,5	462,6	415,4	362,6	265,5	291,9	245,2	137,7	3016,4
Незащищенному: . .	89,0	71,0	67,6	172,4	378,6	454,3	406,3	356,0	261,5	282,6	236,3	122,9	2899,3
Разность:	—16,7	—16,4	—11,0	—5,0	—6,9	—8,3	—9,1	—6,6	—4,0	—9,3	—9,0	—14,8	—117,1
Общие суммы осадков по всем станциям за все годы:													
Дождемер защищен.;	932,3	785,7	547,4	675,8	1391,0	1767,9	1997,2	1674,7	1193,3	1330,3	1203,2	1110,9	14612,6
„ незащишен.:	872,6	705,0	510,0	651,4	1350,8	1714,7	1933,7	1619,0	1147,9	1286,2	2157,7	1067,3	14017,5
Разность	—59,7	—80,7	—37,4	—24,4	—40,2	—53,2	—63,5	—55,7	—45,4	—44,7	—45,5	—43,6	—595,1
Разность в процентах меньшей величины:	6,9	11,4	7,3	3,7	3,0	3,1	3,3	3,4	4,0	3,5	3,9	4,1	4,2

Разности по временам года:

		Зима XI—III	Весна IV—V	Лето VI—VIII	Осень IX—X
Суммы осадков по дождемерам:	Защищенному:	4606,5	2066,8	5439,8	2524,2
	Незащищенному:	4312,6	2002,2	5267,4	2434,1
Разность:		—293,9	—64,6	—172,4	—90,1
Разность в °/₀ меньшей величины:		6,4	3,2	3,3	3,7

ся правилом, как видно из сличения чисел этой станции за указанный месяц в течение ряда лет, за которые имеются наблюдения.

Если теперь мы сопоставим найденные выше вероятные погрешности многолетних средних, которые определились в размерах 6-7 % для месячных сумм и 2-3-х для годовой, с влиянием, которое могло оказать отсутствие защиты у дождемера некоторых станций на общие по ним итоги, то окончательно получим следующее: так как вероятные погрешности могут менять результат в сторону увеличения или уменьшения в указанных для них пределах, то возможно, что отсутствие защиты либо уменьшит окончательную ошибку, если она положительна, либо увеличит в противоположном случае. Учитывая оба результата, получим пределы точности, на которые мы можем рассчитывать при рассмотрении осадков станций, не снабженных защитными приспособлениями и его имеющих:

1) Станции снабженные защитой.

		приблизительно:
вероятные погрешности многолетних средних	В месячных выводах	±6 - 7%
	В годовом итоге	±2—3%

2) Станции не снабженные защитой.

вероятные погрешности многолетних средних	В месячных выводах	а) при удачном сочетании погрешностей	0—3%
		в) „ неудачном „	15—10
	В годовом итоге	а) при удачном „	1—2%
		в) „ неудачном „	6—7%

Этими величинами и приходится руководствоваться при оценке нижеприводимых числовых данных, а также при черчении и чтении карт территориального распределения осадков.

Чтобы дать совершенно ясную характеристику материала, с которым нам придется оперировать в дальнейшем, приведем таблицу, содержащую подробные указания установок дождемеров каждой станции, отсутствие или наличность защиты, время установки ее и высоту верхнего края дождемера над поверхностью земли. Можно было бы высказать пожелание чтобы все эти обстоятельства были приняты в дальнейшем во внимание и всюду введены соответствующие поправки, однако такая задача, по условиям в которых протекала вся подготовительная работа, была бы нам совершенно не по силам, да и целесообразность ее, принимая во внимание приблизительный характер переводных множителей, остается под сомнением. Во всяком случае указания нижеследующего перечня, дают возможность при желании произвести необходимые рассчеты, как для отдельных станций, так и для любого района области в целом.

Перечень станций Западной Области, производивших наблюдения над осадками, с указанием характера установки дождемера.

№№ по порядку.	НАЗВАНИЕ СТАНЦИЙ.	Время установки защиты.	Число лет наблюдений: С защитой.	Число лет наблюдений: Без защиты.	Высота установки.	Губерния.
		год				
1	Корсовка . .	1892	16	—	2,1	Витебская
2	Озупино . .	—	—	13	2,1	
3	Окольники .	1898	17	—	2,8	
4	Черепета .	—	—	10	2,1	
5	Велиж . . .	1896	18	—	2,1	
6	Полоцк . .	1899	9	8	2,1	
7	Новое-Королево	1895	20	4	2,0	
8	Лепель . .	1909	2	13	2,1	
9	Татево . . .	—	—	10	2,0	Смоленская
10	Шопотово .	1897	10	—	2,8	
11	Сычевка . .	1909	6	8	2,8	
12	Оносово . .	1904	11	—	2,1	
13	Тяполово . .	1901	14	10	2,1	
14	Поречье . .	1906	8	13	2,1	
15	Батищево .	1899	23	—	1,8	
16	Юренево . .	1897	13	—	2,1	
17	Дрожжино .	1897	13	—	2,1	
18	Смоленск .	—	—	20	1,9	
19	Юхнов . . .	1899	12	—	2,1	
20	Фленово . .	1897	17	—	2,0	Смоленская
21	Ельня . . .	1901	6	10	1,7	
22	Княжое . .	1897	18	—	2,5	
23	Горки . . .	1903	17	32	3,0	
24	Шанталово .	—	—	13	3,4	
25	Рославль .	1892	23	1	2,6	
26	Новоселки .	—	—	12	2,1	Минская
27	Хотаевичи .	—	—	13	2,1	
28	Борисов . .	1894	—	18	2,7	
29	Минск . . .	1893	22	—	2,1	
30	Феликсов .	1900	2	9	2,0	
31	Игумен . .	1904	11	—	2,1	
32	Марьина-Горка	1895	20	—	1,0	
33	Притыка . .	1899	14	8	2.1	
34	Наднеман .	—	—	17	2,1	
35	Бобруйск . .	1901	10	8	2,3	
36	Горки Минск г.	1903	11	—	2,1	
37	Н а ч ь . . .	—	—	16	2,1	
38	Тремля . .	1904	11	—	3,6	

№№ по порядку.	НАЗВАНЕ СТАНЦИИ.	Время установки защиты.	Число лет наблюдений: С защитой.	Число лет наблюдений: Без защиты.	Высота установки.	Губернии.
		год.				
39	Лучицы . .	1904	11	—	2,1	Минская
40	Бабичи . .	1903	13	—	2,3	
41	Василевичи	1903	12	23	1,0	
42	Автюки . .	1914	1	12	1,8	
43	Мозырь-Коленковичи	1898	16	6	2,2	
44	Пинск . . .	1903	12	26	2,0	
45	Новое-Бережное	1896	19	—	2,1	
46	Дерновичи .	1903	11	—	2,1	
47	Загорье . .	—	—	14	2,1	Гомельская
48	Сенно . . .	1901	6	10	1,9	
49	Орша . . .	1908	7	6	2,8	

№№ по порядку.	НАЗВАНИЕ СТАНЦИИ.	Время установки защиты.	Число лет наблюдений: С защитой.	Число лет наблюдений: Без защиты.	Высота установки.	Губернии.
50	Голошевка .	1897	11	—	1,9	Гомельская
51	Могилев . .	1910	4	18	2,1	
52	Климовичи .	1904	10	—	2,1	
53	Чериков . .	—	—	19	2,5	
54	Болин . . .	1914	1	20	2,1	
55	Мглин . . .	—	—	19	2.1	
56	Солоное . .	1903	12	9	2,1	
57	Новозыбков .	1893	19	2	2,1	
58	Жиздра . .	1897	18	—	2,0	Брянская
59	Карачев . .	1911	4	16	2,2	
60	Трубчевск .	—	—	15	2,8	
61	Севск . . .	—	—	14	2,0	

Из рассмотрения таблицы вытекает, что станций, с самого начала наблюдений снабженных защитой к дождемеру, было 23 или 37%, станций вовсе ее неимевших 15 или 25% всего количества; остальные 38% имеют смешанные ряды наблюдений, при чем особенно досадна поздняя установка защиты на таких станциях, как Горки, Василевичи и Пинск, которые являются наиболее надежными по долгим периодам наблюдений, вследствие чего приходится признать, что нормальные величины, выведенные для них без учета соответствующих изменений в установке, несколько преуменьшены.

Остается вкратце рассмотреть влияние высоты установки дождемера на его показания. Как видно из таблицы, в точности по инструкции установлены были дождемеры лишь на 6-ти станциях (2.0 м), на всех остальных допущены были уклонения от 4,6 м. (Тремля) до 1,0м. (Марьина-Горки, Василевичи). Не подлежит сомне-

нию, что подобные уклонения отзываются на сравнимости результатов, но на вопрос о том, насколько именно в том или другом случае, точно ответить не легко. A priori можно положить, что увеличение высоты вызовет уменьшение количества осадков, в особенности снега, поскольку обстоятельство это зависит от ветра. Быстрое нарастание скорости последнего с удалением от поверхности земли, факт установленный *); соответственно с этим растет живая сила движущегося воздуха, а потому выдувание должно происходить тем более интенсивно, что последняя пропорциональна квадрату скорости воздушной струи. Было бы однако неправильно из этого обстоятельства делать вывод, что на станции, расположенной выше над уровнем моря по сравнению с другой, количество осадков при прочих равных условиях окажется меньше в силу этих обстоятельств. Все сказанное относительно скорости ветра справедливо лишь в применении к одному и тому же месту, на больших же расстояниях ветер послушно следует изгибам рельефа, поскольку последний не носит характера резких переходов, а потому речь может итти только об относительных, а не абсолютных высотах установок. Поэтому не вполне ясным представляется нам предложение приводить осадки к уровню моря, подобно температурам и давлению, сделанное недавно на страницах специального метеорологического журнала**).

Попытка подойти с количественной оценкой к вопросу о влиянии высоты установки дождемера на основании вышеизложенных соображений представляется не безнадежной, однако данные для проверки чрезвычайно скудны и нам с трудом удалось выбрать из имеющихся наблюдений две серии параллельных опытов, из которых один производился на Одесском опытном поле с двумя незащищенными дождемерами при высотах 2,1 и 2,7 метра, другой в Безенчуке Самарской губ. с дождемерами, снабженными защитой при высотах 1,3 и 1,7 метра. В обоих случаях более высокий прибор собирал в годовом итоге осадков меньше, чем расположенный ниже, причем разница в среднем за шесть лет на первой станции получилась в 6, на второй в 5 процентов. Попробуем теоретически обосновать эти числа. Согласно данным М. М. Рыкачева (см. выше) изменения скорости ветра на больших высотах таковы:

---

*) См. М.М. Рыкачев,—Выводы из наблюдений над изменением скорости ветра в слое от 1-го до 5-ти метров над поверхностью земли. Естественные производительные силы России. Петербург 1919 г. том 1. часть 6. выпуск 6.

**) Govazzi A. Meteorologische Zeitschrift Bd. XL. s. 28, 1923

Таблица VII.

Средняя скорость ветра на высоте 1 метра:	Изменение скорости ветра при переходе	
	от 1 м. к 2,5 м.	от 2,5 м. к 5 м.
1,3 метра в сек.	+0,4 метра в сек.	+0,1 метра в сек.
3,7 „ „	+0,8 „ „	+0,3 „ „
5,5 „ „	+1,3 „ „	+0,4 „ „
7,3 „ „	+1,8 „ „	+0,5 „ „

Если принять за основу в качестве средней годовой наиболечасто встречающуюся скорость 3,7 метра в сек. и найти изменения скорости для высот сравниваемых дождемеров 1,3 1,1. 2,1 и 2,7 метра путем графической интерполяции, то получим приближенно такие соотношения скоростей:

для первой пары 3,85 и 4,00,

для второй пары 4,40 и 4,55.

Взяв, согласно сделанному выше предположению, отношение квадратов скоростей, получим:

$$\left(\frac{4,00}{38,5}\right)^2 = \frac{16,0}{14,8} = 1,08 \text{ и } \left(\frac{4,55}{4,40}\right)^2 = \frac{20,7}{19,3} = 1,07.$$

Таким образом apriori можно предположить в обстановке производившихся опытов в первом случае уменьшение годового количества осадков на 8, во втором на 7%; на самом деле оказалось 6 и 5%—согласие достаточное, принимая во внимание приблизительность допущений, положенных в основу приведенных рассчетов.

Переходя к высотам установок дождемеров обработанных нами станций, получим для высоты 3,6 м. по сравнению с нормальной 2,0 м. вероятные уменьшение годовых сумм осадков на 12%, что получается из рассчета: $\left(\frac{4,65}{4,40}\right)^2 = \frac{21,6}{19,3} = 1,12$, если опять за исходную скорость взять 3,7 м. в сек. величину вполне обычную для станций Западной Области. Если считать эту цифру несколько преувеличенной, во первых потому, что в сделанных выше сопоставлениях вычисленных и наблюденных величин, разница получилась

оба раза + 2% в пользу последних, во вторых потому, что скорость ветра около 3,7 метра в сек. получается по флюгерам, устанавливаемым в среднем на высоте около 10 м. от земли, то все же придется принять, что установка дождемера, притом без защиты и с защитой безразлично, на $1\frac{1}{2}$ метра выше нормальной может уменьшить годовые суммы осадков до 8—10% *)

Переходим к **годовому ходу количества осадков** по станциям Западной Области.

Как уже упомянуто, под количеством осадков за известный период времени—год месяц, декаду, подразумевают высоту слоя жидкости, скопившейся над водонепроницаемой поверхностью (соотв. дном дождемера) за указанный срок, выраженную в миллиметрах, или сумму отсчетов по дождемерному стакану, деленную на десять.**)

Согласно оффициальной инструкции, нижним пределом учета накопившейся за сутки влаги считается 0,1 мм,, причем это число заносится в журнал в тех случаях, когда жидкость стоит в стакане на высоте между 0,5—1,5 делений; количества меньшие половины первого деления в рассчет не принимаются. Таким образом месячные или годовые суммы, вообще говоря, составлены из весьма неравноценных слагаемых, колеблющихся в пределах от 0,1 до 100 и более миллиметров за сутки. В первом случае имеем просто обильную росу, во втором катастрофического характера ливни, из чего следует, что одних сумм отнюдь не достаточно, чтобы охарактеризовать ***режим*** осадков рассматриваемого района. Последний обрисовывается в более или менее отчетливом виде лишь при сопоставлении количеств с повторяемостью, абсолютными и средними суточными максимумами и выдающимися ливнями; все эти основные элементы гидрометеорологического режима и будут нами рассмотрены в дальнейшем в последовательном порядке и связаны друг с другом путем некоторых обобщающих сопоставлений; пока же, в качестве основного момента, дадим численную характеристику годового хода по многолетним средним.

---

*) Заметим кстати, что сделанные рассчеты и предположения позволяют подойти к решению такого вопроса: на какой высоте следует устанавливать незащищенный дождемер для того, чтобы показания его были возможно ближе к таковым для дождемера с защитой, установленного нормально (2м). Весьма простой рассчет показывает, что для средней годовой скорости ветра (по флюгеру)—4 метра в секунду, соответствующая высота будет 1,6 мет. Было-бы очень желательно подвергнуть этот вывод экспер. проверке.

**) Так как каждое деление стакана соответствует 5см³=5000мм³ воды, а поверхность дна дождемера равна 500 см²=50000 мм², то из простого рассчета вытекает:

$$h = \frac{5000\ n}{50000} = \frac{n}{10}\ \text{м.м.}$$

где h обозначает высоту жидкости в дождемере, n—число делений стакана.

Таблица VIII.

Годовой ход осадков в Западной Области по многолетним средним.

		Я.	Ф.	М.	А.	М.	И.	И.	А.	С.	О.	Н.	Д.	Год.
	Витебская губерния.													
1	Корсовка	27	28	25	34	51	65	85	79	66	45	41	34	581
2	Озупино	21	22	23	34	51	75	87	81	54	45	44	34	571
3	Окольники	22	22	28	31	43	59	105	86	54	51	46	36	583
4	Черепета	29	30	32	46	47	84	90	112	62	46	46	41	665
5	Велиж	34	31	36	39	43	68	101	82	58	52	43	46	633
6	Полоцк	27	24	28	27	53	78	75	74	49	41	39	39	554
7	Н. Королево	34	29	35	41	58	71	101	85	66	56	54	43	673
8	Лепель	38	36	34	39	49	85	101	77	51	46	52	43	651
	Смоленская губерния.													
1	Татево	28	24	38	49	48	87	81	91	82	53	60	33	674
2	Шопотово	28	24	37	34	45	53	103	95	80	66	50	42	657
3	Сычевка	33	28	33	32	53	66	85	66	58	35	51	33	573
4	Оносово	22	22	25	24	57	66	82	78	37	46	36	34	529
5	Тяполово	32	30	34	35	50	68	99	89	57	58	56	44	652
6	Поречье	28	26	27	32	43	67	82	70	55	43	46	39	558
7	Батищево	20	19	24	28	50	70	82	71	41	52	35	25	514
8	Юренево	30	30	35	31	51	53	88	80	66	54	50	42	610
9	Дрожжино	23	21	25	29	48	63	75	77	49	54	40	27	531
10	Смоленск	44	42	48	38	56	66	88	78	60	54	65	62	701
11	Юхнов	40	32	27	36	61	88	86	71	47	50	44	47	629
12	Фленово	26	25	31	33	52	79	106	74	44	52	43	41	606

		Я.	Ф.	М.	А.	М.	И.	И.	А.	С.	О.	Н.	Д.	Год.
13	Ельня . .	26	24	31	32	44	70	81	66	63	41	39	33	551
14	Княжое . .	25	22	26	30	52	77	100	71	43	48	36	31	561
15	Горки . .	29	25	27	31	42	66	82	68	46	41	39	33	529
16	Шанталово .	26	22	25	25	53	71	84	74	43	40	38	31	532
17	Рославль . .	29	24	29	34	51	68	98	64	51	47	45	37	577
18	Новоселки . .	19	16	25	31	43	51	85	75	71	44	48	28	536
	Б. Минская губерния.													
1	Хотаевичи .	23	20	24	44	56	76	88	82	63	47	48	26	597
2	Борисов . .	33	25	34	42	55	85	100	74	58	48	46	36	636
3	Минск .	36	32	37	42	54	82	98	79	50	46	51	41	648
4	Феликсов . .	23	19	20	36	54	80	97	58	49	43	43	29	551
5	Игумен . .	32	29	41	46	63	91	95	75	67	54	44	44	681
6	Марьина-Горка -	27	22	31	44	61	73	94	70	52	41	40	36	591
7	Притыка .	30	24	34	47	57	66	96	66	58	48	45	40	611
8	Наднеман . .	21	19	25	44	62	72	87	75	58	45	34	45	587
9	Бобруйск . .	21	18	27	34	53	76	111	65	53	55	37	31	581
10	Горки (Минск. губ)	27	22	35	44	58	79	127	78	53	45	42	33	643
11	Нач.ь . .	26	20	26	41	58	63	111	71	50	48	38	28	580
12	Тремля .	28	23	35	51	68	91	127	74	65	54	44	35	695
13	Лучицы . .	20	18	30	44	66	76	118	73	58	50	38	29	620
14	Бабичи. .	24	21	29	49	69	84	105	62	57	55	39	33	627
15	Василевичи .	30	26	31	46	52	71	90	64	58	48	43	41	600
16	Автюки .	26	21	28	49	78	88	110	63	61	50	37	30	641
17	Мозырь-Коленковичи.	27	22	26	41	61	75	96	66	54	48	37	37	590
18	Пинск .	27	24	31	47	53	73	97	64	53	51	42	38	600
19	Новое-Бережное	24	19	25	42	54	70	100	74	53	48	40	31	580
20	Дерновичи . .	20	17	24	45	65	96	87	70	53	59	35	26	597

Гомельская губерния.

		Я.	Ф.	М.	А.	М.	И.	И.	А.	С.	О.	Н.	Д.	Год.
1	Загорье	25	24	31	40	64	71	90	75	60	48	52	35	615
2	Сенно	29	26	36	46	45	68	80	76	56	54	58	48	622
3	Орша	28	24	30	37	51	60	92	65	59	44	40	41	571
4	Голошевка	23	19	31	46	57	77	87	75	53	57	46	36	607
5	Могилев	37	32	38	43	53	71	82	75	55	51	51	51	639
6	Климовичи	34	25	26	45	49	59	90	61	43	36	40	39	547
7	Чериков	32	25	34	38	46	79	93	56	47	53	49	45	597
8	Болин	30	26	32	38	56	81	108	62	53	44	46	45	624
9	Солоное	22	18	27	44	54	68	97	54	54	48	36	33	547
10	Мглин	30	27	36	43	45	62	84	69	58	56	55	42	607
11	Новозыбков	31	27	29	36	49	62	81	60	51	45	42	35	548

Брянская губерния.

		Я.	Ф.	М.	А.	М.	И.	И.	А.	С.	О.	Н.	Д.	Год.
1	Жиздра	33	29	28	38	64	92	98	69	47	43	43	39	624
2	Карачев	32	30	30	39	50	69	82	49	43	48	35	34	540
3	Трубчевск	32	31	27	36	47	69	90	52	45	50	30	29	537
4	Севск	32	27	30	42	50	79	88	63	43	52	43	42	608

Рассмотрение таблиц позволяет сделать лишь некоторые общие выводы, характеризующие особенности годового хода осадков и распределения их по районам Области. Отдельные подробности явственно выступают лишь при нанесении на карты системы изолиний, связывающих между собой пункты одинаковых годовых, месячных или сезонных количеств в миллиметрах. Ниже мы остановимся на более детальном рассмотрении территориальных особенностей распределения осадков на основании карт, приложенных к настоящему труду, предварительно же займемся теми обобщениями, которые вытекают непосредственно из цифрового материала.

Прежде всего, говоря о годовом ходе, отмечаем, что ***максимум повсеместно приходится на летнее, минимум на зимнее время года.***

Такой порядок вещей наблюдается на всей территории Европейской России, за исключением небольших районов на ее окраинах, и отдельные области отличаются лишь месяцами, на которые падают крайние значения. Рассмотрение карт, характеризующих в данном отношении Россию в целом, указывает, что по времени наступления летний максимум является более концентрированным, колеблясь в пределах месяцев июнь-август, тогда как минимум наступает в различные сроки с ноября по март.

Для Западной Области оба „момента" намечаются вполне явственно из рассмотрения таблиц, и относительно летнего максимума можно считать правилом, что он приходится на июль месяц и притом выражен чрезвычайно резко. Из шестидесяти станции только семь дают отклонения в сторону июня или августа, но как раз в этих случаях количества осадков двух соседних месяцев разнятся на 1-3 миллиметра (Полоцк, Дрожжино, Юхнов, Жиздра) и лишь в трех пунктах (Черепета, Татево, Дерновичи), лежащих у северной и южной границ Области, максимумы августовских и июньских (Дерновичи) осадков выделяются более определенно.

Зимний минимум падает на февраль; в губерниях Смоленской Минской и Гомельской мы не находим ни одного исключения, не считая тех случаев, когда осадки двух соседних месяцев, января-февраля достигают одинаковой величины (Оносово, Юренево, Карачев), что легко может быть об'яснено погрешностями средних чисел. Несколько иначе обстоит дело с губерниями Витебской, и Брянской. В первой ряд станций, наиболее северных, обнаруживает минимум в январе и лишь в более южных он перемещается на февраль и даже на март, правда в одном и то сомнительном случае (Лепель); во второй, за одним исключением (Севск), минимум перемещается определенно на март. Впрочем настаивать на этом различии не приходится т. к. всюду, где оно наблюдается, за исключением (?) Трубчерска, перевес январьских осадков над февральскими выражается разницей в 0-1 мм.

Итак, ***февраль и июль нужно считать в отношении количества осадков поворотными месяцами года*** и об'яснить это не трудно, принимая во внимание сказанное выше относительно характера преобладания барических типов зимнего и летнего полугодий. В первом случае Область находится под влиянием ветров, берущих начало из глубины Евразийского континента, во втором воздушные течения приносятся со стороны насыщенных влагой берегов Антлантического Океана.

Кроме указанных главных поворотных точек можно заметить

на отдельных станциях более или менее рельефно-выраженные второстепенные максимумы в октябре-ноябре, реже в декабре, и минимумы в апреле-мае. Эти явления, представляющие скорее исключение, чем правило, и особенно вторичный минимум, следует отнести к местным особенностям климата ограниченных районов (преимущественно Смоленской губернии), а вопрос о причинах их вызывающих оставить открытым.

Было бы бесцельно углубляться в сопоставления за отдельные месяцы чисел различных станций, хотя бы потому, что во многих случаях разности соседних месяцев лежат в пределах ошибок наблюдений. Гораздо нагляднее получаются соотношения, если сгруппировать месяцы по временам года и подсчитать „сезонные" количества осадков, представляющие интерес со многих точек зрения.

Принимая данную выше группировку месяцев по сезонам, получим следующую картину:

Таблица IX.

Сезонные количества осадков по губерниям Западной Области.

	Весна	Осень	Лето	Зима
Витебская губерния.				
1. Корсовка	86	111	229	155
2. Озупино	85	99	243	144
3. Окольники	74	105	250	154
4. Черепета	93	108	286	178
5. Велиж	82	110	251	190
6. Полоцк	80	90	227	157
7. Новое-Королево	99	122	257	195
8. Лепель	88	97	263	203
Среднее по губернии	98	105	251	172
Минская губерния.				
1. Хотаевичи	100	110	246	141
2. Борисов	97	106	259	174
3. Минск	96	96	259	197
4. Феликсов	90	92	235	134
5. Игумен	109	121	261	190
6. Марьина-Горка	105	93	237	156
7. Притыка	104	106	228	173
8. Наднеман	106	103	234	144
9. Бобруйск	87	108	252	134
10. Горки (Минск. г.)	102	98	284	159
11. Начь	99	98	245	138
12. Тремля	119	119	292	165
13. Лучицы	110	108	267	135
14. Бабичи	118	112	251	146

	Весна	Осень	Лето	Зима
15. Василевичи	98	106	225	171
16. Автюки	127	111	261	142
17. Мозырь-Коленковичи	102	102	237	149
18. Пинск	100	104	234	162
19. Норое-Бережное	96	101	244	139
20. Дерновичи	110	112	253	122
Среднее по губернии	104	105	250	154

Смоленская губерния.

	Весна	Осень	Лето	Зима
1. Татево	97	135	259	183
2. Шопотово	79	146	251	181
3. Сычевка	85	93	217	178
4. Оносово	81	83	226	139
5. Тяполово	85	115	256	196
6. Поречье	75	98	219	166
7. Батищево	78	93	223	123
8. Юренево	82	120	221	187
9. Дрожжино	77	103	215	136
10. Смоленск	94	114	232	261
11. Юхнов	97	97	245	190
12. Фленово	85	96	259	166
13. Ельня	76	104	217	153
14. Княжое	82	91	248	140
15. Горки	73	87	216	153
16. Шанталово	78	83	229	142
17. Рославль	85	98	230	164
18. Новоселки	74	115	211	136
Среднее по губернии	82	104	232	166

Гомельская губерния.

	Весна	Осень	Лето	Зима
1. Загорье	104	108	236	167
2. Сенно	91	110	224	197
3. Орша	88	103	217	163
4. Голошевка	103	110	239	155
5. Могилев	96	106	228	209
6. Климовичи	94	79	210	164
7. Чериков	84	100	228	185
8. Болин	94	100	251	179
9. Солоное	98	94	219	136
10. Мглин	88	114	215	190
11. Новозыбков	85	96	203	164
Среднее по губернии	93	102	225	174

Брянская губерния.

	Весна	Осень	Лето	Зима
1. Жиздра	102	90	259	172
2. Карачев	89	91	200	161
3. Трубчевск	83	95	211	149
4. Севск	92	95	230	174
Среднее по губернии	92	93	225	164

Общая сводная таблица.

	Весна.	Осень.	Лето.	Зима.	Год.	Весна.	Осень.	Лето.	Зима.
Витебская	98	105	251	172	626	16%	17%	40%	27%
Смоленская	82	104	232	166	584	14 „	18 „	40 „	28 „
Минская	104	105	250	154	613	17 „	17 „	41 „	25 „
Гомельская	93	102	225	174	595	16 „	17 „	38 „	29 „
Брянская	92	93	225	164	574	16 „	16 „	39 „	29 „
Среднее по области.	94	102	237	168	600	16%	17%	39%	28%

Особенно показательны числа правой половины сводной таблицы, выражающие распределение сезонных количеств осадков в%% годового. С одной стороны, своим постоянством они указывают на сравнительную однородность режима осадков Области в целом, с другой, отдельные отклонения подчеркивают индивидуальные особенности губерний в полном соответствии с тем, что более детально и наглядно обнаруживают карты. Осадки осени и весны проявляют большое постоянство процентного распределения с незначительным перевесом в сторону осени в общем итоге по четырем губерниям; в Смоленской перевес этот достигает наибольшей величины—4%, в остальных он не превышает 1%, но нигде не наблюдается обратного явления. Летними осадками наиболее богаты северный и западный районы Области, в частности Минская губерния (по абсолютной величине Витебская), она же обнаруживает и относительный минимум зимой. Брянская и Гомельская в процентном отношении занимают по зимним нормам первое место, причем абсолютный максимум принадлежит последней.

Наиболее богатой осадками в годовом итоге приходится считать Витебскую губернию, второе место занимает Минская, третье Гомельская и наконец Смоленская и Брянская; впрочем разницы всюду весьма незначительны и крайние отклонения от среднего по Области—600 мм. не достигают и 4.5% (+4,3% Витебская,—4,3% Брянская). *Таким образом норму* **600 мм.** *можно признать за характерную постоянную годового режима осадков в Западной Области*, равно как и процентное распределение по временам года: Весна 16%, Осень 17%, Лето 39%, Зима 28% общего количества.

Обратимся теперь к рассмотрению карт *).

Летом полоса, орошаемая наиболее значительно, тянется по северной и крайней западной границам Области, обнаруживая два контура наибольшего выпадения осадков—свыше 280 мм.—один в северо-западном секторе Витебской губернии (в теперешних ее границах), второй в юго-западном Минской, над Полесьем. По всей остальной части Области осадков выпадает значительно меньше, причем и здесь выделяются два контура, ограничивающие районы наименьшего увлажнения, а именно узкая полоса, идущая с северо-востока Смоленской губернии к юго-западу на Могилев—Сенно, и обширная площадь южнее, охватывающая юго-запад Гомельской и всю Брянскую губернию.

Здесь по линии Новозыбков-Карачев мы встречаем полосу минимального выпадения летних осадков—200 мм. Таким образом летом обильно снабжается осадками водосборная площадь Зап. Двины и лишь меньшая часть Днепровской, а именно питающая Березину и Припять; сам Днепр, Сож и Десна со всеми притоками получают дождей на 25-30% меньше.

Зимой соотношения изменяются радикально. Полоса наибольшего выпадения осадков с севера опускается южнее, охватывая течение Днепра и Западной Двины на всем протяжении Витебской губернии, а также от западной границы перемещается ближе к центру области, образуя в то же время глубокий отрог к юго-востоку по линии Могилев-Мглин. Полесье по количеству зимних осадков занимает второстепенное место, а минимум приходится на южную и восточную часть Смоленской губернии—Горецкий, Мстиславльский, Ельнинский, Дорогобужский, Вяземский уезды. Из сказанного еще не следует, что точно также распределяются снежные запасы к моменту снеготаяния. Ниже мы подробно рассмотрим характер залегания снегового покрова, что внесет в обрисованию здесь схему ряд значительных изменений, обусловливаемых главным образом тем, что в западной половине Области далеко не все зимние осадки выпадают в виде снега. Во всяком случае зимнее распределение указывает определенно на то, что при весеннем снеготаянии сток преимущественно направляется по тем руслам системы Днепра, питание которых в летнее время стояло на втором плане. Менее всего должны влиять вешние воды на режим Припяти с ее бассейном в западной и Десны в восточной части водосборной площади

*) В приложении к настоящему очерку помещена лишь карта годового распределения осадков.

Днепра. Западная Двина, как уже сказано, в течение всего года орошается в пределах области относительно равномерно.

Не останавливаясь отдельно на весенней и осенней схемах, перейдем к годовому распределению (см. карту). Здесь мы вправе ожидать и действительно находим отражение особенностей зимы и лета, так сказать равнодействующие итоги обоих сезонных режимов с легкими изменениями под влиянием переходных времен года. Само собой разумеется, что летние осадки, составляющие до 40% общего итога, накладывать заметный отпечаток на годовую схему, однако не в столь значительной степени, как можно было бы ожидать так как зимний максимум 210 мм. и летний минимум 200 мм. в значительной степени выравнивают отклонения. В результате получаем следующую картину. Весь район Полесья в среднем годовом сохраняет характер области высокого увлажнения. Здесь мы имеем обширную площадь, включающую Припять и ее притоки, где осадков выпадает на 7-15% выше нормы 600 мм., *причем на станции* **Тремля** *зарегистрированы наивысшая годовая сумма в области 695 миллиметров* *) Далее годовые суммы значительно выше нормы встречаем в небольшом разветвленном контуре по направлениям Витебск-Минск и Могилев-Лепель и, наконец, северо-западный сектор Смоленской губ. также является районом обильного орошения. Область наименьшего выпадения осадков в общих чертах сохраняет контуры зимней схемы и залегает в южной и западной частях Смоленской губернии и в центральных уездах Брянской.

Сказанное исчерпывает в существенном характеристику годового хода и территориального распределения среднего количества осадков в Западной Области.

III.

Суточные и месячные максимумы осадков.

От средних количеств естественно перейти к крайним, включая в эту категорию, как абсолютные *отклонения от нормы месячных средних* и также *суточные максимумы за месяц*, которые в свою очередь могут быть представлены в виде предельных и средних величин. Остановимся прежде всего на первом из указанных подразделений.

Крайние значения вообще не должны рассматриваться, как климатические константы, стремящиеся с удлинением периодов наблюдений к определенным постоянным пределам, и здесь никогда нельзя утверждать, что данное абсолютное отклонение с течением

*) Данные Смоленска, как весьма сомнительные, не принимаются в расчет.

времени не будет превзойдено; далее по существу своему крайние отклонения лишены практического интереса, так как вероятность их повторения ничтожно мала, а потому особенного внимания мы им уделять не будем, ограничившись примерами из наблюдений трех станций, имеющих наибольшие по Области периоды наблюдений.

Таблица X.

Название станций	Число лет.	Крайние значения количества осадков по месячным средним.													
			Я.	Ф.	М.	А.	М.	И.	И.	А.	С.	О.	Н.	Д.	Год:
Горки	49	Макс.	74	85	89	67	107	159	199	167	145	91	181	92	996
		Мин.	1,7	1,3	6	2,9	5,3	12	18	8	4,5	5,3	4,2	3,3	343
Василевичи.	35	Макс.	63	61	76	149	127	157	206	186	116	108	95	106	992
		Мин.	0,8	1,7	5,7	9	7	11	22	3	12	6	4	10	333
Пинск	38	Макс.	54	51	75	109	120	139	219	153	122	157	113	75	748
		Мин.	5	0,6	8	7	19	15	35	7	11	7	6	4,5	449

Насколько условны приведенные здесь величины „абсолютных" отклонений, хорошо иллюстрирует пример Пинска: будь наблюдения ограничены 1912-м годом, вместо 1914-го, за абсолютный апрельский максимум пришлось бы принять 85 вместо 109 мм. Таким образом приводимые числа могут несомненно претерпеть с дальнейшими наблюдениями существенные изменения в ту и другую сторону, что в значительной степени ослабляет представляемый ими интерес.

Несколько более устойчивый характер носят суточные максимумы, поскольку нормы осадков выпадающих за сутки определяются более ограниченными физическими возможностями и теснее связаны с климатическим характером места. Данные для главнейших станций Области приведены в следующей таблице.

Таблица XI.

Наибольшие суточные количества осадков по месяцам и за год для станций Западной Области.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Витебская губерния.													
Корсовка . .	25	12	12	24	28	**59**	55	**37**	**37**	38	12	17	59
Озупино . .	14	13	13	33	29	**87**	50	39	32	37	21	17	87
Окольники . .	11	13	14	22	45	40	**70**	55	50	35	22	10	70
Черепета . .	11	10	12	17	30	**53**	27	**53**	27	16	15	14	53
Велиж . .	24	13	11	17	45	**48**	40	32	32	40	18	17	48
Полоцк . .	19	20	13	20	29	**65**	25	35	31	50	14	18	65
Новое-Королево .	20	11	16	22	34	50	47	49	**74**	28	18	20	74
Лепель . .	14	14	23	28	36	36	45	51	**52**	25	18	18	52
Смоленская губерния.													
Сычевка . .	14	9	22	15	27	45	**49**	33	46	27	18	18	49
Тяполово . .	13	10	26	27	53	33	**57**	35	45	39	21	13	59
Поречье . .	17	12	14	24	27	**83**	38	45	50	29	19	23	83
Батищево . .	15	14	21	25	47	38	38	**51**	29	46	23	27	51
Смоленск . .	22	14	17	24	51	53	**67**	45	37	24	30	17	67
Фленово . .	9	15	26	18	45	58	49	**68**	26	29	24	19	68
Ельня . .	10	19	20	12	52	55	**56**	31	25	35	16	11	56
Княжое . .	13	17	28	23	30	**77**	55	54	30	44	22	19	77
Горки . .	17	26	19	29	54	53	45	**97**	71	41	36	29	97
Шанталово . .	11	26	32	17	23	33	**56**	36	26	15	20	10	56
Рославль . .	19	16	22	20	36	59	**88**	45	50	37	36	13	88

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.

Б. *Минская губерния.*

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Борисов . .	16	17	23	23	39	**64**	42	35	46	27	16	20	64
Минск . .	21	20	17	33	42	**56**	38	45	28	26	43	26	56
Феликсов . .	11	11	16	25	32	60	**95**	38	35	19	13	14	95
Игумень . .	15	12	19	27	38	40	40	35	**66**	31	20	23	66
Марьина-Горка .	17	23	19	24	43	55	**80**	74	33	33	23	15	80
Притыка . .	20	27	19	21	32	**60**	59	56	42	38	22	13	60
Наднеман . .	9	15	19	39	40	40	**52**	41	35	32	15	37	52
Бобруйск . .	15	20	11	20	40	78	**81**	46	46	25	23	14	81
Начь . .	23	14	16	37	32	**61**	58	51	23	24	13	16	61
Тремля . .	17	10	16	30	44	52	**103**	28	56	24	22	17	103
Лучицы . .	14	11	14	16	41	33	**65**	37	64	30	18	12	65
Бабичи . .	10	16	18	26	30	41	**52**	26	31	27	29	12	52
Василевичи .	11	19	17	35	43	60	58	**63**	45	42	23	24	63
Автюки . .	12	14	13	25	32	58	**66**	35	43	27	18	15	66
Мозырь-Коленковичи.	12	23	14	28	39	36	46	**57**	43	25	23	34	57
Пинск . .	15	11	24	29	35	59	**77**	71	49	68	33	18	77
Новое-Бережное .	10	13	24	26	29	46	54	**65**	32	30	28	15	65
Дерновичи . .	11	16	13	30	47	34	36	**52**	49	31	29	12	52

Гомельская губерния.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Сенно . .	16	11	11	23	35	**57**	38	27	18	19	18	22	57
Орша . .	16	11	14	19	25	37	**52**	33	36	36	18	18	52

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	XI	X	XI	XII	Год.
Могилев . .	19	12	16	32	41	39	35	**52**	49	32	23	22	57
Чериков . .	11	13	23	19	28	55	**91**	47	26	26	27	16	91
Болин . .	15	12	18	20	30	55	**73**	58	40	26	27	31	73
Солоное . .	17	19	12	30	35	59	72	**87**	34	26	23	15	87
Мглин . .	15	22	29	24	47	43	**75**	42	27	30	20	21	75
Новозыбков . .	24	21	14	18	54	38	86	**87**	47	33	25	15	87
Брянская губерния.													
Жиздра . .	14	13	21	22	42	**74**	39	32	36	26	23	20	74
Карачев . .	13	17	22	22	34	**43**	40	42	26	36	24	38	43
Трубчевск . .	12	18	22	25	28	46	43	**50**	26	33	18	14	50
Севск . .	24	18	21	18	28	32	**67**	36	37	34	20	23	67

Попытаемся несколько сконцентрировать данные содержащиеся в таблице, с целью вывести некоторые общие заключения, заметив еще раз, что таковые могут иметь условный характер, который вытекает из самой природы рассматриваемых крайних величин. Для этого выберем пределы, в которых колеблются максимум по губерниям за отдельные месяцы и за год. (см. таблицу XII на стр. 57)

Подобного рода сопоставление с одной стороны даст нам возможность наглядно выделить границы, в которых колеблются суточные максимумы осадков в отдельных губерниях, далее, сводя результаты по Области в целом, и исключив таким образом, до некоторой степени, случайные отклонения, получим возможность проследить годовой ход рассматриваемых величин, и, наконец, выделяя станции на которые приходятся приводимые в таблице предельные нормы, поучительно будет сопоставить для них характер суточных максимумов с месячимми нормами вообще.

В результате сделанного отбора получаем прежде всего следующий, весьма наглядный вывод, вытекающий из рассмотрения последней горизонтальной строки таблицы: ***абсолютные суточные максимумы осадков обнаруживают весьма правильный годовой ход,*** в об-

ших чертах совпадающий с таковым для месячных количеств. Это особенно отчетливо заметно для высшего предела, но оба ряда имеют максимум летом и минимум, приходящийся на январь-февраль. Таким образом, в общем и целом, время года наиболее обильное осадками в то же время обнаруживает и наибольшую интенсивность отдельных выпадений, т.е. дождей ливнего характера, о которых подробнее будет сказано ниже; далее следует отметить, что максимумы для весенних месяцев, апреля-мая, в верхних пределах ниже, чем для осенних, сентября-октября, что подтверждает уже сделанный выше вывод о преобладании, в отношении количества осадков, осени над весной.

Попытка выделить отдельные станции как исключительно обильные или бедные максимумами суточных количеств, вследствие значительной неоднородности периодов наблюдений не дает отчетливых результатов. Ниже будет указан прием, с помощью которого можно ближе подойти к вопросу, здесь же мы ограничимся выборкой станций по губерниям, на которые приходятся максимумы нисшего и высшего предела, вошедшие в предыдущую сводку, по месяцам и за год.

Таблица XII.

Пределы колебаний суточных максимумов по губерниям.

	Я.	Ф.	М.	А.	М.	И.	И.	А.	С.	О.	Н.	Д.	Год.
Витебская	11-25	10-20	11-23	17-33	28-45	36-87	25-70	35-55	27-87	16-50	12-22	10-20	48-87
Смоленская	9-22	9-26	14-32	12-29	27-54	33-83	38-88	31-97	25-71	15-46	16-36	10-29	49-97
Минская	9-23	11-27	11-24	16-39	29-47	33-78	35-103	26-74	23-66	19-36	13-43	12-37	2-103
Гомельская	11-24	11-22	11-29	18-32	28-54	35-59	35-86	27-87	18-49	19-66	18-27	15-31	52-91
Брянская	12-24	13-18	21-22	18-25	28-42	32-74	39-67	32-50	26-37	26-36	18-24	14-38	43-74
По Области . . .	9-25	9-27	11 32	12-39	27-54	32-87	25-103	26-97	18-87	15-68	12-43	15-38	43-103

Таблица XIII

Губернии	Нижний предел		Верхний предел	
	Январь			
Витебская . .	Черепета . .	11	Корсовка . .	25
Смоленская .	Фленово . .	9	Смоленск . .	22
Минская . .	Наднеман . .	9	Нач . .	23
Гомельская . .	Чериков . .	11	Новозыбков .	24
Брянская . .	Трубчевск . .	12	Севск . .	24
	Февраль			
Витебская . .	Черепета . .	10	Полоцк . .	20
Смоленская .	Сычевка . .	9	Горки .	26
Минская . .	Феликсов, Лучицы	11	Притыка . .	27
Гомельская . .	Сенно, Орша .	11	Мглин . .	22
Брянская . .	Жиздра . .	13	Трубчевск, Севск	18
	Март			
Витебская . .	Велиж . .	11	Лепель . .	23
Смоленская .	Поречье . .	14	Шанталово .	32
Минская . .	Бобруйск . .	11	Пинск, Новое-Бережн.	24
Гомельская .	Сенно . .	11	Мглин . .	29
Брянская . .	Жиздра, Севск .	21	Карачев, Трубчевск	22
	Апрель			
Витебская . .	Черепета, Велиж	17	Озупино . .	33
Смоленская .	Ельня . .	12	Горки .	29
Минская . .	Лучицы . .	16	Наднеман . .	39
Гомельская .	Новозыбков .	18	Могилев . .	32
Брянская . .	Севск . .	18	Трубчевск . .	25
	Май			
Витебская . .	Корсовка . .	28	Велиж .	45
Смоленская .	Сычевка . .	27	Горки .	54
Минская . .	Новое-Бережное	29	Дерновичи .	47
Гомельская .	Чериков . .	28	Новозыбков .	54
Брянская . .	Трубчевск . .	28	Жиздра . .	42

Июнь

Витебская . .	Лепель . . 36	Озупино . . 87
Смоленская. .	Тяполово . . 33	Поречье . . 83
Минская . .	Лучицы . . 33	Бобруйск . . 78
Гомельская . .	Новозыбков . 35	Солоное . . 59
Брянская . .	Севск . . 32	Жиздра . . 74

Июль

Витебская . .	Полоцк . . 25	Окольники . 70
Смоленская .	Поречье . . 38	Рославль . . 88
Минская . .	Дерновичи . 35	Тремля . .103
Гомельская .	Могилев . . 35	Новозыбков . 86
Брянская . .	Жиздра . . 39	Севск . 67

Август

Витебская . .	Полоцк . . 35	Окольники . 55
Смоленская. .	Ельня . . 31	Горки . 97
Минская . .	Бабичи . . 26	Марьина-Горка 74
Гомельская .	Сенно . . 27	Солоное . . 87
Брянская . .	Жиздра . . 32	Трубчевск . 50

Сентябрь

Витебская . .	Черепета . . 27	Озупино . . 87
Смоленская .	Ельня . . 25	Горки . 71
Минская . .	Начь . . 23	Игумен . . 66
Гомельская .	Сенно . . 18	Могилев . . 49
Брянская . .	Карачев, Трубчевск 26	Севск . . 37

Октябрь

Витебская . .	Черепета . . 16	Полоцк . . 50
Смоленская .	Шанталово . 15	Батищево . 46
Минская . .	Феликсов . . 19	Пинск . . 68
Гомельская .	Сенно . . 19	Орша . . 36
Брянская . .	Жиздра , . 26	Карачев . . 36

Ноябрь

Витебская . .	Корсовка . . 12	Окольники . 22
Смоленская .	Ельня . . 16	Горки . 36
Минская . .	Феликсов, Начь 13	Минск . . 43
Гомельская . .	Орша . . 18	Чериков, Болин 27
Брянская . .	Трубчевск . 18	Карачев . . 24

Декабрь

Витебская . .	Окольники . 10	Новое-Королево 20
Смоленская .	Шанталово . 10	Горки . 29
Минская . .	Дерновичи, Лучицы, Бабичи . . 12	Наднеман . . 43
Гомельская .	Новозыбков . 15	Болин . . 31
Брянская . .	Трубчевск . 14	Карачев . . 38

Год

Витебская . .	Велиж . . 48	Озупино . . 87
Смоленская .	Сычевка . . 49	Горки . . 97
Минская . .	Наднеман, Бабичи, Дерновичи . 52	Тремля . 103
Гомельская .	Орша, Могилев 52	Чериков . . 91
Брянская . .	Карачев . . 43	Жиздра . . 74

Как уже сказано, картина получается разбросанная и пестрая, но позволяющая сделать следующие замечания: наиболее часто в графе верхнего предела встречаются следующие станции:

по Витебской губернии:	Озупино IV, VI, IX и в годовом,
„ „ „	Окольники VII, VIII, XI;
„ Смоленской „	Горки II, IV, V, VIII, IX, XI, XII [и в годовом;
„ Минской „	ни одна не выделяется;
„ Гомельской „	Новозыбков I, V, VII,
„ Брянской „	ни одна не выделяется.

Ни одна из перечисленных станций не имеет годовой суммы осадков выходящей из нормы, наоборот все они по своим губерниям занимают в этом отношении последние места.

В графе нижнего предела аналогично находим:

по Витебской губернии: Черепета I, II, IV, IX, X,
" " " Велиж III, IV и в годовом;
" Смоленской " Ельня IV, VIII, IX. XI;
" Минской " Лучицы II, IV, VI, XII;
" Гомельской " Сенно II, III, VIII, IX, X;
" Брянской " Трубчевск I, V, IX, XI, XII;
" " " Жиздра II, III, VII, VIII, X.

Здесь мы встречаемся с обратным явлением, а именно пять из 6-ти станций: Черепета, Велиж, Лучицы, Сенно, Жиздра по годовому итогу стоят значительно выше нормы. Таким образом ***суточные максимумы не стоят в необходимой связи с годовыми суммами***; весьма значительной величине последних могут отвечать небольшие максимумы и обратно*); в одном случае имеем режим дождливого, в другом ливневого характера, причем окончательное суждение может быть вынесено лишь после того, как количество осадков будет сопоставлено с их повторяемостью или „числом дней".

Из цифр, характеризующих суточные максимумы на протяжении всего года, следует выделить особо те, которые приходятся на летние месяцы, когда чаще всего выпадают дожди ливневого характера, достигающие нередко катастрофической силы. Весьма важно с практической точки зрения дать характеристику Области в этом отношении. Некоторые данные собраны в работе Э. Ю. Берга: „Наибольшие суточные максимумы осадков в Европейской России по 25-ти летним наблюдениям (1886-1910 г.г.))", из которой мы приведем результаты для рассматриваемой территории.

Критически обработанные числа сгруппированы автором по губерниям за указанный период и для каждой губернии выделены три наибольших суточных максимума, обозначенные в нисходящем порядке M_1, M_2, M_3; данные эти нанесены на карту в результате чего оказалось возможным разделить Европейскую Россию на районы четырех категорий, из которых II-я и III-я непосредственно касаются Западной Области. Приведем характеристику их по Бергу:

„Вторую категорию составляют те области, в которых главные максимумы (M_1) или близко подходят к 100 м.м,. или превышают этот предел, (доходя редко до 120-ти и более), величины же M_2 и M_3 колеблются около 90 и 80 м.м.

„Третьей категории соответствуют области, где максимумы— не достигая уже 90 м.м,—преимущественно колеблются около 80 мм., величины же M_2 и M_3, часто не доходя до 80 мм, опускаются даже ниже 70 м.м." **)

*) Дальнейшие иллюстрации этого важного положения будут приведены ниже.

**) Берг l. c. стр. 1229—30, Известия Академии Наук, 1914 год.

Исходя из такого разделения и притом располагая материалом более полным, чем тот, который по большинству станций имелся в нашем распоряжении, Э. Ю. Берг относит к III-му району всю Витебскую губернию и почти всю Смоленскую, за исключением крайнего северо-востока; вся остальная часть Области входит во второй район и граничит с юга с первым, где все три величины M_1, M_2 и M_3 превышают 100 м.м.

Величины M_1, M_2 и M_3, зарегистрированные в этих губерниях таковы:

Таблица XIV.

Губернии.	M_1		M_2		M_3		M_1	M_2	M_3
	Миллим.	Месяц и год.	Миллим.	Месяц и год.	Миллим.	Месяц и год.	Места наблюдений.		
Витебская	87	VI-99	79	VII-92	78	VI-89	Озупино	Витебск	Новое-Королево
Смоленская	88	VII-90	83	VI-03	82	VI-93	Рославль	Поречье	Поречье
Минская .	103	VII-07	95	VII-91	82	VII-07	Тремля	Феликсов	Речица
Могилевская	97	VIII-15	94	VIII-95	91	VII-03	Горки*)	Кошелево	Чериков
Брянская .	В регистрации не вошла								

(Величины подчеркнутые имеются в таблице XI)

Говоря о ливнях необходимо подчеркнуть то обстоятельство, что отождествлять их с суточными максимумами вообще говоря недопустимо; совершенно очевидно, что одна и та же масса воды, выпадающая за час или за сутки вызывает внешние эффекты абсолютно не сравнимые между собой и с практической точки зрения главный интерес представляют не столько сами количества, сколько их интенсивность; к сожалению в этом отношении дело наблюдений пока обстоит крайне неудовлетворительно.

В другой работе Э. Ю. Берга «О целесообразной постановке исследований ливней и обильных дождей»**), мы находим указание что с 1908 по 1916 г.г. только на 30-ти станциях в России более или менее регулярно работали самопищущие дождемеры (омбрографы), все же остальные сведения о продолжительности дождей приходится заимствовать из журналов наблюдений, где они появ-

*) Этот случай, как более поздний, в работе Э. Ю. Берга не указан.

**) Известия Академии Наук 1918 г. стр. 1181-1195.

ляются в тех случаях, когда наблюдателю посчастливилось отметить по часам начало и конец явления. Едва ли нужно говорить, что в такую регистрацию попадает лишь небольшой процент дождей, да и то выпадающих в дневное время суток. Как бы то ни было, но некоторыми данными по этому вопросу мы располагаем, опять-таки благодаря трудам неутомимого Эмилия Юльевича Берга, а именно им выпущена в 1912 году общая сводка наибольших интенсивностей ливней и обильных дождей с 1903 по 1907 г. г., такая же сводка с 1907 по 1912 г. г., вполне законченная, к сожалению еще не появилась в печати.

В этом труде находятся числовые величины, могущие в значительной степени осветить интересующий нас вопрос и мы приводим здесь выборки для Западного Района, в который вошли Привислянские, Гродненская. Виленская, Минская, Волынская, Могилевская и Черниговская губернии. В нижеследующей табличке буквой h обозначено количество выпадавшего дождя в м.м., t—продолжительность его в минутах и i средняя интенсивность, т. е. h : t. В обработку включены все случаи, которые превышали следующие пределы:

Продолжительность:	Количество:	Интенсивность (мм.в 1 мин.):	Продолжительность:	Количество:	Интенсивность (мм в 1 мин.):
в 5 минут	— 2,5 мм.	0,50	в 6 часов	— 33 мм.	0,09
„ 30 „	— 8,0 „	0,27	„ 12 „	— 45 „	0,09
„ 1 час	—12,0 „	0,20	„ 18 „	— 54 „	0,05
„ 4 часа	—27,0 „	0,11	„ 24 часа	60 „	0,04

Полученные результаты таковы:

Таблица XV.

Западный район.	Группы продолжительности,							
	1—5 мин.	6—15 мин.	16—30 мин.	31—45 мин.	46—60 мин.	1ч. 1м —2ч.	2ч. 1м. —3ч.	3ч. 1м. —6ч.
Количество h:	15,3	20,1	35,0	42,5	50,8	81,0	76,4	75,0
Время t . .	4	11	20	34	50	1ч45м	2ч35м	3ч50м
Интенсивн. i:	3,83	1,83	1,75	1,25	1,02	0,77	0,49	0,33

Здесь прежде всего отмечаем то обстоятельство, что „интенсивность дождей с возрастающей продолжительностью убывает сначала довольно быстро, а потом все медленнее", а также и тот вывод автора, что неосновательным является суждение о вероятной интенсивности кратковременных дождей на основании географического распределения количества осадков за год или хотя бы за теплое время года, что уже было указано нами выше при рассмотрении суточных максимумов отдельных станций.

В качестве корректива к слишком короткому 5-ти летнему периоду при изучении столь изменчивого и спорадического явления, как обильные дожди, автор приводит обработку записей дождемерной сети Западной Пруссии за 19 лет, в районах, непосредственно прилегающих к довоенным границам России, сети более густой и лучше оборудованной самопишущими приборами. Полученные таким образом числа, для сравнимости вычисленные сначала за пятилетие, показывают хорошее согласование с приведенными выше для Западной России, а потому 19-ти летняя сводка может служить весьма ценным материалом для практических рассчетов и по Западной Области, вселедствие чего мы сочли полезным воспроизвести ее здесь.

Таблица XVI.

Наибольшие средние интенсивности ливней и обильных дождей за 19 лет (1891-1909) в Западной Области.

	Группы продолжительности.							
	1-5 мин.	6-15 м.	16-30 м.	31-45 м.	46-60 м.	1ч.1м.-2ч.	2ч.1м.-3ч.	3ч.1м.-6ч.
h	13,4	29,8	81,2	103,0	75,5	126,0	112,0	143,0
t	2	6	30	45	50	1ч. 30м.	2ч. 30м.	3ч. 30м.
i	6,70	4,97	2,71	2,29	1,51	1,40	0,75	0,68

Ниже мы остановимся подробно на повторяемости осадков вообще, но к сожалению вопрос о повторяемости и вероятности ливней и обильных дождей различной интенсивности придется оставить совершенно открытым за полным отсутствием данных в этом направлении *). Несколько пополнить столь существенный пробел возможно будет при помощи таблиц повторяемости ***суточных*** количеств

*) Издававшиеся с 1903 года ежегодные сводки, имеются у нас лишь за 2 года 1906 и 1907· что явно недостаточно для каких либо выводов.

осадков различной интенсивности, которые будут приведены для главнейших станций.

Казалось бы абсолютные величины по самой своей природе исключают целесообразность попыток применения к ним приемов вывода каких либо „средних" значений, однако, при ближайшем рассмотрении, попытки эти оказываются не только не лишенными смысла, но наоборот получаемые таким образом «средние крайние» значения позволяют с полной отчетливостью наметить характерные контуры изучаемого явления, ускользающие при рассмотрении „абсолютных крайних," вследствие несравнимости их между собой. Разумеется абсолютные и средние величины не могут заменять друг друга: одни из них сохраняют безусловно ценность реальных, хотя и единичных явлений, другие представляют отвлеченные, схематизированные «климатические константы», но именно последние—в этом как раз и заключается ценность ***обработки*** конкретного материала наблюдений—дают возможность заметить определенные очертания там, где первые представляют лишь пестрые и разрозненные числа.

В силу сказанного мы сочли бы незаконченным предпринятое рассмотрение максимальных количеств осадков и распределения их по Области, если бы в дополнение к сказанному об абсолютных нормах не подвели окончательных итогов вопросу при помощи таблиц „средних наибольших" суточных количеств осадков по отдельным станциям, составленных по тому же типу, что и выше.

Таблица XVII.

Средние наибольшие суточные количества осадков по губерниям Западной Области.

	Витебская губерния.												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Корсовка . .	8,5	7,0	6,7	10,6	15,0	21,0	**22,2**	18,9	18,4	14,1	8,0	9,0	30,7
Озупино . .	6,0	7,5	7,0	11,7	14,1	**29,9**	24,4	23,8	16,2	15,3	10,1	9,5	38,6
Окольники .	5,2	5,3	6,8	9,1	15,4	19,1	**24,3**	19,9	15,7	11,2	9,1	6,3	35,1
Черепета . .	5,4	4,9	6,6	11,0	14,6	**22,2**	18,5	27,3	15,4	9,2	8,4	7,5	35,6
Велиж . .	9,4	7,6	7,9	11,5	14,4	21,8	**24,4**	18,2	13,9	16,1	10,7	8,8	34,4
Полоцк . .	6,7	7,0	6,8	7,0	15,4	**28,4**	17,5	20,5	11,6	13,3	7,6	9,6	34,0

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	XI	X	XI	XII	Год.
Н.-Королево .	8,1	6,7	8,4	11,0	17,7	21,0	**22,7**	21,9	17,7	14,2	10,5	8,2	35,5
Лепель . .	7,9	9,2	9,4	11,6	17,0	**21,5**	20,6	21,2	14,2	12,0	9,4	8,7	34,8
Среднее по губернии . . .	6,5	8,3	7,5	10,4	15,5	**23,1**	21,6	21,5	15,4	13,6	9,2	8,5	34,8
Смоленская губенния.													
Сычевка . .	8,3	6,5	9,5	9,0	16,3	18,5	**23,0**	18,1	17,7	10,5	9,7	7,3	31,9
Тяполово . .	6,8	6,6	8,6	10,1	15,3	19,6	**25,7**	19,1	15,7	15,1	1,2	7,8	35,3
Поречье . .	8,0	7,3	8,1	8,3	12,6	**24,4**	22,6	20,0	20,0	12,6	10,2	7,6	37,4
Батищево . .	5,5	6,0	7,0	17,6	17,6	18,4	**20,1**	**20,1**	13,8	16,5	8,6	7,3	31,1
Смоленск . .	9,5	7,9	8,5	9,6	14,2	19,1	**24,4**	16,1	13,9	13,8	10,8	9,2	34,7
Фленово . .	6,1	6,5	9,8	11,2	18,0	25,2	**26.2**	20,1	12,3	12,2	9,6	7,3	38,6
Ельня . .	4,4	6,6	7,8	7,4	16,6	25,7	**26,6**	19,5	14,0	14,2	8,7	5,4	35,5
Княжое . .	6,2	6,0	8,8	9,8	15,8	**27,1**	26,4	20,4	14,0	14,0	8,9	6,9	38,2
Горки . .	7,1	6,8	7,7	9,5	13,8	20,7	**21,4**	19,3	13,9	13,2	11,0	8,0	33,2
Шанталово .	6,8	7,7	8,7	9,4	14,6	23,0	**25,3**	16,4	13,4	9,8	7,5	5,8	34,4
Рославль . .	8,0	7,2	8,7	11,4	16,3	21,7	**33,0**	19,3	15,7	12,5	12,1	7,0	39,7
Среднее по губернии . . .	7,0	6,8	8,5	10,3	15,6	22,1	**25,0**	18,9	15,9	13,1	10,0	7,2	35,5
Минская губерния.													
Борисов . .	9,0	7,8	8,4	13,6	17,6	**27.2**	23,6	18,5	16,0	11,5	8,6	7,7	35,5
Минск . .	10,4	11,2	9,7	14,0	18,6	21,0	**22,0**	18,0	13,4	12,0	11,6	9,4	32,0
Феликсов . .	6,0	6,6	5,7	10,1	20,1	**33,7**	28,9	17,9	12,6	10,2	7,9	5,8	44,0
Игумен . .	8.1	7,7	9,8	15,9	17,2	19,6	**22,9**	19,0	23,5	14,2	9,8	10,6	37,7
Марьина-Горка	7,1	6,4	7,7	12,2	19,2	21,5	**22,1**	21,7	15,2	7,3	9,4	7,2	39,4
Притыка . .	9,3	9,0	9,3	11,0	18,6	22,6	**28,6**	18,5	17,8	14,1	9,5	8,4	37,0
Наднеман . .	5,3	6,1	7,0	12,4	19,7	23,0	**27,4**	18,1	14,4	14,1	7,4	8,5	34,9

	Я.	Ф.	М.	А.	М.	И.	И.	А.	С.	О.	Н.	Д.	Год.
Бобруйск	6,6	6,9	6,7	10,1	16,9	25,8	**33,1**	16,4	17,0	12,1	9,3	6,1	43,7
Начь	7,4	7,5	7,7	14,5	17,3	22,0	**32,7**	18,5	12,8	12,7	7,9	7,0	40,2
Тремля	6,9	6,4	7,7	17,2	21,4	25,4	**36,8**	18,0	27,7	12,0	11,8	8,2	46,0
Лучицы	5,7	5,7	7,6	11,7	20,1	21,9	**26,5**	17,3	22,5	13,4	11,1	6,8	42,0
Бабичи	5,8	6,3	7,3	14,8	20,7	22,2	**23,5**	18,2	18,6	15,5	9,8	7,9	33,2
Василевичи	6,3	7,3	8,2	11,4	16,4	21,1	**26,8**	21,7	18,5	14,5	10,0	8,9	36,9
Автюки	7,5	6,5	6,9	14,1	19,4	26,3	**28,7**	17,1	20,0	13,0	8,5	7,1	34,4
Мозырь-Коленковичи	6,5	7,7	7,0	11,6	21,1	21,3	**24,8**	24,4	21,0	12,7	8,9	9,4	34,9
Пинск	6,0	6,1	7,7	13,7	16,6	22,4	**29,3**	21,1	16,8	14,9	9,5	7,4	39,7
Новое-Бережное	5,6	6,2	7,3	12,4	15,2	21,8	**24,7**	23,7	18,0	12,4	9,7	7,1	35,8
Дерновичи	6,1	6,1	6,4	14,8	22,3	23,4	20,5	**26,2**	17,6	15,3	11,5	6,6	36,7
Среднее по губернии	6,9	7,1	7,7	13,1	19,4	23,5	**26,8**	19,7	17,9	12,9	9,6	7,8	37,4

Гомельская губерния.

	Я.	Ф.	М.	А.	М.	И.	И.	А.	С.	О.	Н.	Д.	Год.
Сенно	6,8	6,7	7,5	12,3	14,2	**23,2**	20,9	16,7	11,4	13,0	9,8	7,7	31,4
Орша	8,9	7,2	8,7	13,6	15,0	18,2	**27,2**	21,3	14,2	13,7	9,7	8,4	32,3
Голошевка	7,4	6,2	6,4	12,2	18,1	21,9	**22,8**	16,5	10,0	13,9	8,5	7,2	30,7
Могилев	9,0	7,8	9,9	13,0	16,1	**21,1**	21,0	20,8	15,8	14,6	9,9	10,3	33,4
Чериков	7,0	7,4	9,2	8,9	15,1	23,9	**30,9**	17,7	11,9	13,8	8,9	7,5	38,4
Болин	7,5	6,3	9,2	10,8	15,9	22,9	**34,1**	18,4	14,3	14,7	11,1	9,7	42,6
Солоное	5,9	6,4	7,3	13,6	15,6	22,3	**26,2**	20,0	17,3	13,3	9,0	7,4	36,7
Мглин	8,0	8,4	10,8	10,8	15,1	18,4	**26,9**	18,0	15,0	14,2	9,7	9,0	38,6
Новозыбков	8,0	7,7	7,5	9,1	16,5	19,6	**27,1**	21,2	15,6	12,5	10,0	7,4	38,6
Среднее по губернии	8,7	8,2	8,4	11,6	15,7	21,3	**26,3**	18,9	13,9	13,7	9,6	8,9	35,9

	Я.	Ф.	М.	А.	М.	И.	И.	А.	С.	О.	Н.	Д.	Год.
						Брянская губерния.							
Жиздра . .	7,7	7,0	7,8	9,9	16,7	**26,0**	23,8	17,6	13,8	11,7	11,5	8,7	34,3
Карачев . .	6,8	8,8	10,4	9,6	16,8	19,2	**19,9**	19,1	10,3	16,6	10,4	10,1	30,3
Трубчевск . .	6,8	9,5	10,0	9,9	13,8	22,6	**23,8**	18,3	12,3	19,1	8,1	6,7	36,3
Севск . .	9,1	8,6	8,3	12,0	13,7	17,8	**29,7**	19,9	12,4	14,8	11,3	10,6	37,3
Среднее по губернии.	7,6	8,5	9,1	10,4	15,0	21,4	24,3	18,7	12,2	15,4	10,3	9,0	34,5
						Сводная по Области.							
Витебская . .	6,5	8,3	7,5	10,4	15,5	**23.1**	21,6	21,5	15,4	13,6	9,2	8,5	34,8
Смоленская . .	7,0	6,8	8,5	10,3	15,6	22,1	**25,0**	18,9	15,9	13,1	10,0	7,2	35,5
Минская . .	6,9	7,1	7,7	13,1	19,4	23,5	**26,8**	19,7	17,9	12,9	9,6	7,8	37,4
Гомельская . .	8,7	8,2	8,4	11,6	15,7	21,3	**26,3**	18,9	13,9	13,7	9,6	8,9	35,9
Брянская . .	7,6	8,5	9,1	10,4	15,0	21,4	**24,3**	18,7	12,2	15,4	10,3	9,0	34,5
Среднее по Области.	7,3	7,4	8,2	11,2	16,2	22,3	**25,0**	19,5	15,1	13,7	9,7	8,3	35,5

(Числа последнего столбца, годовые, получены, как средние из абсолютных максимумов по данной станции за весь период наблюдений и не могут быть выведены из чисел, находящихся в месячных столбцах).

Здесь, как и всегда при обработке данных по методу средних величин, видим, как выравниваются числа в окончательном итоге, и годовой ход средних суточных максимумов для станций отдельных губерний оказывается настолько однообразным, что представляется вполне естественным сгладить последние шероховатости путем вывода средних по отдельным районам и затем свести их в один окончательный ряд по Области. Результаты приведены в последней

сводной табличке, числа которой обнаруживают весьма стройную закономерность. Величины, соответствующие отдельным месяцам, надо рассматривать, как верхние пределы наиболее вероятного суточного максимума по Области в целом с теми небольшими отклонениями, которые в сводной таблице приходятся на отдельные губернии, причем определенно выделяется Минская губерния в сторону превышения средних норм летом, Брянская зимой. Средняя годовая имеет здесь несколько иное, чем обычно, значение, т. к. представляет собой не среднюю или наибольшую из месячных величин, но соответствует наиболее вероятной норме особо выделяющегося, единичного выпадения осадков в течение года. Как видим норма довольно скромная, далеко не носящая характера катастрофического явления. Далее следует указать на то обстоятельство, что максимум в общем среднем итоге определенно падает на июль, тогда как просматривая подробные таблицы отдельных станций можно видеть, что в отдельные годы осадки наибольшей интенсивности могут падать на месяцы с мая по ноябрь, а абсолютные максимумы чаще случаются в августе, чем в июле.

Обратимся к карте,*) чтобы уяснить себе характер территориального распределения средних суточных максимумов.

Крайне извилистая изолиния 35 мм. делит Область на две почти равные по площади половины, из которых южная включает контуры с повышением нормы за пределы 40 мм. Контуры эти, разделенные течением Днепра, охватывают на востоке центральные уезды Гомельской губерни Суражский, Климовичский, частью Рогачевский, Черковский, Гомельский и юго-западную часть Мстиславльского (Смолен. губ.): на Западе контур облегает Полесскую низменность севернее течения Припяти, причем внутри его, неоднократно уже упоминавшуюся станцию Тремля, пришлось окружить изолинией 45 мм., т. е. выделить как центр с особо интенсивной ливневой деятельностью. К югу от Припяти намечается район понижения средних суточных максимумов, в западной части Витебской губернии, наоборот, имеем снова тенденцию к повышению. Таким образом, наименьшей суточной интенсивностью, повидимому, обладают обильные дожди в северных уездах Смоленской и Гомельской губерний, в восточной части Витебской и в узкой полосе Минской, примыкающей к западной границе Области. Такое распределение, в связи с годовыми суммами и повторяемостью осадков приводит к своеобразному разделению Области на гидрометеороло-

---

*) Карта не приложена.

гические районы, которое будет рассмотрено ниже, в четвертой главе настоящего труда.

Проф. А. Д. Дубахом было обращено наше внимание на то, что для многих вопросов, связанных с рассчетами осушения и мелиорации земель, важно бывает знать не средние месячные нормы, а наибольшие количества осадков, выпадающие в среднем, за месячный период в том или ином районе. В виду того, что эти данные отнюдь не лишены и климатического интереса будучи до некоторой степени аналогичны средним суточным максимумам, которым в метеорологии неизменно уделяется внимание, мы охотно приняли предложение произвести дополнительную обработку имевшегося в нашем распоряжении материала в указанном направлении, и в нижеследующей таблице приводятся полученные результаты с добавлением крайних значений величин наибольших месячных количеств за те же периоды, которые послужили для вывода средних.*)

Таблица XVIII.

НАЗВАНИЕ СТАНЦИЙ.	Период, который охватывают наблюдения.	Число полных лет	Средний месячный максимум.	Наибольший	Наименьший
				Средний месячный максимум за тот же период.	
Витебская губерния.					
Корсовка . .	1892—1914	14	111	185	71
Озупино . .	1894—1905	12	121	238	68
Окольники . .	1899—1914	15	137	259	49
Черепета . .	1904—1913	10	146	269	76
Велиж . .	1897—1914	16	132	191	70
Полоцк . .	1891—1912	11	120	225	77
Новое-Королево .	1892—1914	23	130	194	61
Лепель. . .	1894—1910	12	135	184	66
			129	218	62

*) Приведенных затем, как указано выше, к многолетним средним.

НАЗВАНИЕ СТАНЦИЙ.	Период, который охватывают наблюдения.	Число полных лет	Средний месячный максимум	Наибольший	Наименьший
				средний месячный максимум за тот же период.	
Смоленская губерния.					
Сычевка	1891—1914	11	112	151	64
Тяполово	1891—1914	22	132	185	69
Поречье	1891—1912	13	121	187	69
Батищево	1900—1922	23	115	184	67
Дрожжино	1897—1909	10	102	142	60
Смоленск	1889—1907	19	121	215	63
Фленово	1897—1914	16	138	218	63
Ельня	1891—1910	14	125	181	69
Княжое	1898—1914	17	136	232	55
Горки	1872—1922	49	108	198	55
Шанталово	1898—1914	11	101	199	62
Рославль	1891—1914	24	119	201	55
			119	191	63
Минская губерния.					
Хотаевичи	1894—1908	11	106	165	53
Борисов	1894—1913	15	121	174	72
Минск	1893—1914	21	118	221	68
Феликсов	1891—1900	10	120	184	77
Игумен	1905—1914	10	130	215	81
Марьина-Горка	1895—1914	21	123	236	72
Притыка	1892—1914	14	106	164	55

НАЗВАНИЕ СТАНЦИЙ.	Период, который охватывают наблюдения.	Число полных лет.	Средний месячный максимум.	Наибольший	Наименьший
				средний месячный максимум за тот же период.	
Наднеман . .	1889—1904	16	114	160	64
Бобруйск . .	1892—1911	16	130	229	68
Горки (Минск. губ.)	1904—1914	11	116	216	81
Начь . . .	1891—1908	15	127	200	78
Тремля . .	1904—1914	10	136	246	84
Лучицы . .	1904—1914	10	129	195	72
Бабичи . .	1902—1914	13	125	216	66
Василевичи . .	1879—1914	35	117	206	71
Автюки . .	1902—1914	11	118	169	74
Мозырь-Коленковичи	1891—1914	19	110	243	61
Пинск . . .	1876—1914	38	119	219	81
Новое-Королево .	1896—1914	17	109	155	68
Дерновичи . .	1903—1914	10	115	166	94
			119	204	72

Гомельская губерния.

НАЗВАНИЕ СТАНЦИЙ.	Период, который охватывают наблюдения.	Число полных лет.	Средний месячный максимум.	Наибольший	Наименьший
Сенно . .	1891—1906	15	112	185	62
Могилев . .	1891—1914	23	114	250	77
Чериков . .	1894—1908	14	129	187	72
Болин . .	1894—1914	20	134	219	79
Мглин . .	1891—1909	17	117	195	56
Солоное . .	1894—1914	20	120	202	65
Новозыбков .	1891—1914	23	107	161	64
			119	200	68

НАЗВАНИЕ СТАНЦИЙ.	Период, который охватывают наблюдения.	Число полных лет.	Средний месячный максимум.	Средний Наибольший (месячн. максимум за тот же период)	Средний Наименьший (месячн. максимум за тот же период)
Брянская губерния.					
Жиздра . .	1896—1914	17	139	347	57
Карачев . .	1891—1914	16	114	182	69
Трубчевск . .	1891—1905	12	99	203	59
Севск . . .	1901—1914	13	122	173	83

Среднее по губерниям (без Брянской)	Средний месячный максимум	Наибольший	Наименьший
Витебская . .	129	218	62
Смоленская . .	119	191	63
Минская . .	119	204	72
Гомельская . .	119	200	68
Общее среднее .	122	203	66

Получившиеся результаты весьма интересны. Прежде всего бросается в глаза, что средние наибольшие количества по трем губерниям совершенно тождественны, и только по Витебской несколько выше. В общем же намечается определенно такое положение: во всей Области можно ожидать, что хотя бы в течение одного месяца ежегодно выпадет 120 мм. осадков.

Далее крайние величины средних наибольшего и наименьшего максимумов, несмотря на все разнообразие длительности периодов наблюдений отдельных станций, близко сходятся в пределах не только одной губернии, но и Области в целом, так что общие средние получают в достаточной степени реальное значение. Окончательный вывод таков: каждый год по крайней мере за один месяц выпадает в среднем по Области не менее 66 мм., а в исключительных случаях месячные суммы могут превышать 200 мм.; особняком стоит ст. Жиздра, где абсолютный месячный максимум достиг 347 мм. один раз в течение 17-ти летнего периода.

Еще более выразительная картина получается при нанесении средних месячных максимумов на карту. Изолинии в 130 мм. охватывают всю Витебскую губернию в теперешних ее границах и западные уезды Смоленской, и, опускаясь к югу, образуют узкое кольцо, покрывающее всю среднюю часть Области, внутри которого залегает район пониженных максимумов, включающий Красинский, Горецкий, Ст. Быховский, Могилевский, Сеннинский и частью Рогачевский, Бобруйский и Борисовский уезды. Лежащие вне кольца пограничные районы Области, западный, южный и восточный, обнаруживают более низкие максимумы, причем к востоку замечается снова нарастание (Жиздра 139), а к западу идет непрерывное убывание (Вильна 110).

Район с наибольшими средними максимумами залегает в с. западном секторе Витебской губернии (Черепета 146), наименьшие максимумы приходятся на крайний юго-запад Гомельской-Брянской губ. (Трубчевск 99, Новозыбков 107).

Заканчивая рассмотрение вопроса, подчеркнем еще раз то весьма важное положение, что *осадки наибольшей интенсивности отнюдь не связаны с наибольшими месячными и годовыми нормами для отдельных станций.* Это положение одинаково справедливо для распределения и во времени и в пространстве. А именно, как указано, наибольшие количества чаще всего выпадают в августе, при среднем максимуме количества осадков, приходящемся на июль; далее ряд станций, имеющих нормальные годовые суммы ниже средней нормы по Области, обнаруживают суточные максимумы наибольшие по величине; наконец вся Областт в целом, имеющая исключительно высокую в России среднюю годорую норму, отнюдь не стоит на первом месте по интенсивности выпадающих дождей. Место это принадлежит крайнему юго-западу и пограничной полосе губерний Привислянского края, где величины эти могут переходить за предел 200 мм. в сутки.

IV.

Повторяемость осадков.

Повторяемость характеризуется с количественной стороны счетом числа дней по месяцам или за год, в которые отмечены осадки в журнале наблюдений, превышающие или равные 0.1 мм., т. е. половине первого деления стакана, что соответствует 5 см.[3] жидкости на дне дождемерного сосуда. С практической точки зрения далеко не безразлично, сколько именно выпадает воды или снега в течение дня, и простой счет всех без разбора отметок дней с осадками, независимо от того, какова была их сила, представляется чисто формальным и мало отвечающим климатической

характеристике гидрометеорологического режима изучаемой территории. В виду этого представляется очень ценной попытка отбора дней с различными пределами зарегистрированных осадков, т. к. лишь эти категории могут помочь выяснению реальных запасов влаги или снега, получаемые земной поверхностью за те или иные интервалы времени. Приветствуя начинание Обсерватории публиковать данные о повторяемости осадков по трем пределам $\geq$ 0,1, $\geq$ 0,5, $\geq$ 1,0,*) приходится выразить сожаление, что подобный порядок в летописях принят недавно (с 1907 г.), да и то лишь для станций 2-го разряда, так что главная масса материала носит по прежнему „валовой" характер.

Тем более ценными при таких обстоятельствах являются труды покойного Физика Обсерватории О.Ф. Брицке, проделавшего огромную кропотливую работу классификации дней с осадками различных пределов для ряда станций Европейской России, **) что привело к возможности установить некоторые соотношения существенно выясняющие количественную сторону дела. На упомянутых работах необходимо остановиться, поскольку некоторые данные получены непосредственно для станций Западной Области. Три обстоятельства, по мнению автора, влияют на сравнимость дней с осадками для различных станций:

1) Выдувание снега ветром из дождемера или, наоборот, вдувание в него.

2) Суб'ективные взгляды наблюдателей на нижний предел измеримости осадков ($>$ или $<$ 0,1 мм.).

3) Конденсация влаги воздуха на стенках дождемера [туман, роса, иней и прочее.]

Рассмотрев последовательно каждую из перечисленных причин, автор прежде всего приходит к выводу, что конденсация влаги на стенках дождемера несомненно сильно влияет на счет числа дней с осадками для предела $\geq$ 0,1 мм., т. е. на те суммы, в которых зарегистрированы все случаи осадков, начиная с минимальной. Выясняется это обстоятельство помощью такого рода подсчетов: сравнивались суммы числа дней «с осадками вообще» и суммы для дней с дождем и снегом, отмеченные в журнале наблюдений особо.

---

*) Что соответственно равно количествам: 89. 445 и 890 ведер на десятину приблиз.

**) О.К. Брицке. О повторяемости дней с осадками для разных пределов на некоторых обрасцовых станциях. Геофизический Сборник, том 2-й, выпуск 1-й.

О. К. Брицке. О влиянии различных факторов на надежность чисел дней с осадками, со снегом и дождем для пределов $\geq$ 0,1 мм., 0,3 мм. и 0,5 м. Г. Сб., том 4-й, в. 1-й, 1919 г.

В тех случаях, когда одновременно выпадали снег и дождь, дни для каждого явления считались в отдельности. В результате вторая сумма необходимо получалась больше первой и, если бы, кроме дождя и снега, осадки другого происхождения (от конденсации) не оказывали заметного влияния на итоги, то разности между обоими суммами неизменно получались бы одни и те же для различных пределов. Как фактически обстоит дело, показывает следующая таблица для некоторых станций, встречающихся в нашем списке:

Таблица XIX.

Пределы. / Станции.	Осадки вообще ≥ мм.			Снег + дождь ≥ мм.			Разности ≥ мм.		
	0,1	0,3	0,5	0,1	0,3	0,5	0,1	0,3	0,5
Н.-Королево . .	200	179	162	214	191	177	— 14	— 12	— 15
Тяполово . . .	216	178	158	214	188	169	+ 2	— 10	— 11
Минск . . .	190	164	146	189	170	154	+ 1	— 6	— 8
М. Горка . . .	192	160	141	202	172	153	— 10	— 12	— 12
Болин. . .	192	162	144	197	171	153	— 3	— 9	— 9
Жиздра . . .	196	157	140	198	170	152	— 2	— 13	— 12
Пинск . . .	171	151	135	178	158	145	— 7	— 7	— 10
Василевичи . .	175	156	137	179	165	148	— 4	— 9	— 11
Новозыбков . .	160	145	130	165	152	137	— 5	— 7	— 7

Из таблицы видно, насколько, в большинстве случаев, отличаются разности для предела 0,1 мм. от двух остальных, которые несравненно лучше сходятся друг с другом. Из этого следует, что считая за дни с осадками лишь те, когда количество воды в дождемере оказалось больше или равно 0,3 мм. или 0,5 мм., мы почти совсем исключаем дни, когда осадок получается только от конденсации влаги, т. е. бывает весьма мал. При обычном же способе счета мы учитываем и все случаи, происходящие от последней причины, т. е. считаем днем с дождем или снегом такой, когда никакого дождя, ни снега не было, и в годовом многолетнем среднем это обстоятельство может вызвать разницу от 39 до 15 дней

для продела 0,3, и от 56 до 30 дней для предела 0,5. Итак, среди чисел дней с осадками вообще, имеется не малый процент таких, которые относятся к поверхностным конденсанционным явлениям, т. е. для нашего обильного влагой края, с климатической точки зрения имеющим вполне второстепенный интерес. Большинство этих случаев касается осадков, дающих меньше 0,5, даже 0,3 миллиметра. Сопоставление количества дней для трех указанных пределов дается в следующей таблице, где число дней для случаев ≥ 0,5 мм. принято равным 100 единицам.

Таблица XX.

	Числа дней.									
	с осадками для пределов ≥ мм.				со снегом для пределов ≥ мм.			с дождем для пределов ≥ мм.		
	0.1	0,3	0,5	1,0	0,1	0,3	0,5	0,1	0,3	0,5
Н.-Королево .	124	110	100	80	126	119	100	117	108	100
Тяполово . .	137	113	100	79	133	112	100	119	109	100
Минск . .	130	112	100	83	130	113	100	120	110	100
М.-Горка . .	137	114	100	81	146	117	100	125	111	100
Болин . . .	157	113	100	81	140	117	100	123	108	100
Жиздра . .	140	113	100	79	140	116	100	123	109	100
Пинск . . .	126	111	100	80	135	113	100	119	109	100
Василевичи .	128	114	100	82	132	117	100	117	109	100
Новозыбков .	123	112	100	82	139	116	100	115	108	100

Числа таблицы дают достаточно ясное представление о том, насколько в течение года незначительные осадки 0,1—0,3 мм. могут преувеличивать представление о повторяемости, если оставаться при установленных в Росси нормах подсчета, начиная с 0,1 мм. Поэтому нельзя не присоединиться к предложению автора за исходную норму принимать по крайней мере 0,3 мм. Того же мнения держится и Э. Ю. Берг*), наиболее видный специалист в Республике по гидрометеорологическим вопросам; доводы эти заслуживают тем большего

*) Берг „О целесообразной постановке..." и т. д. (см. выше примечание).

внимания, что во всех обширных владениях Англии и Соединенных Штатов принимается за нисший предел 0.01 дюйма, что равняется 0,25 мм.

Итак повышением минимального предела достигается ряд преимуществ, коренным образом улучшающих вопрос получения надежных данных о вероятности осадков, устранением вполне или в значительной мере перечисленных выше источников погрешностей, а именно: влияния выдувания снега, конденсации влаги и суб'ективных ошибок наблюдателя. Для практических целей можно было бы смело остановиться на еще более высокой предельной норме, например 3,0 м.м., но с климатической точки зрения это, разумеется было бы недопустимо.

Приведем из труда О. К. Брицке еще одну заключительную таблицу, дающую распределение дней с осадками для трех различных пределов за каждый месяц, чтобы потом перейти к „валовым“ числам, имеющимся в нашем распоряжении по всем станциям Западной Области, обработанным нами, а также к дальнейшим выводам, вытекающим из содержащихся в них данных. (См. таблицу XXI)

В этой таблице с особенной наглядностью и детально выясняются те соотношения, которые суммарно заключаются в предыдущей сводке для годовых чисел в процентах. Прежде всего обращает на себя внимание чрезвычайное однообразие групп для близких станций и широкая повторяемость определенных сочетаний чисел. Далее, что особенно существенно, видим насколько однообразнее числа дней для пределов 0,3 и 0,5 по сравнению с нисшей нормой 0,1 мм., а также непосредственно выводим, что обычно даваемые годовые количества, начиная с нисшего предела 0,1 мм., значительно преувеличивают впечатление повторяемости осадков для отдельных станций, причем увеличение это в процентах нормы 0,5 мм. для осадков вообще достигает:

в Н.-Королеве 19%	Жиздре . . . 29 %
„ Тяполове . 27 „	Пинске . . . 21 „
„ Минске . 23 „	Василевичах . 22 „
„ Мар.Горке . 27 „	Новозыбкове 19 „
„ Болине . 26 „	В среднем около 24 %

Все вместе взятое еще раз заставляет высказаться определенно в пользу скорейшего соглашения о проведении в жизнь замены принятого предела 0,1 одним из более высоких 0,3 или 0,5 мм.

Числа дней с осадками за каждый месяц печатались в соот-

ветствующих выпусках летописей только до 1906 года, после чего стали помещаться одни годовые итоги. В результате для ряда станций с короткими рядами могут быть приведены лишь последние, и помещаемые ниже таблцы содержат по губерниям числа дней с осадками вообще с соответствующими пробелами для отдельных станций.

Повторяемость выпадения снега будет рассмотрена в главах, посвященных снеговому покрову.

Таблица XXII

Число дней с осадками вообще для станций Западной Области

	Я.	Ф.	М.	А.	М.	И.	И.	А.	С.	О.	Н.	Д.	Год.
Витебская губерния													
Корсовка	12	13	11	11	12	14	15	15	13	15	16	13	163
Озупино	10	11	9	10	10	11	12	10	9	10	11	11	124
Окольники	16	15	13	14	14	13	15	14	12	16	18	19	169
Черепета	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	169
Велиж	20	18	15	15	15	15	18	15	14	18	19	21	195
Полоцк	15	13	11	10	11	11	12	13	11	12	13	18	151
Новое Королево	19	17	15	14	14	14	17	17	15	16	19	20	199
Лепель	17	14	13	12	11	15	14	12	10	11	14	18	183
Смоленская губерния													
Татево	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	196
Шопотово	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	206
Сычевка	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	192
Оносово	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	155
Тяполово	23	20	18	14	14	15	17	18	15	17	21	23	215
Поречье	13	14	14	11	12	13	15	13	12	12	14	15	158

	Я.	Ф.	М.	А.	М.	И.	И.	А.	С.	О.	Н.	Д.	Год.
Батищево . .	20	17	16	14	13	16	17	17	16	17	20	20	204
Дорожжино .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	154
Смоленск . .	19	17	17	13	16	16	16	15	14	16	19	19	197
Юхнов . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	170
Фленово . .	23	20	19	15	16	15	19	17	16	17	21	23	221
Ельня . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	152
Княжое . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	199
Горки . .	13	11	12	10	11	12	14	12	11	11	13	14	144
Шанталово .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	183
Рославль . .	18	16	15	13	14	14	16	14	13	14	17	18	182
Минская губерния.													
Хотаевичи .	12	10	8	10	11	11	11	11	8	10	11	12	125
Борисов . .	19	15	16	14	13	15	16	14	17	13	17	19	186
Минск . .	16	16	15	13	12	14	15	13	13	14	16	17	184
Феликсов . .	14	12	14	12	12	13	15	11	14	12	14	17	160
Игумен . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	167
Марьина-Горка	19	16	16	15	14	15	18	14	13	13	16	19	194
Притыка . .	15	13	12	9	11	13	14	11	10	12	12	16	147
Наднеман . .	12	10	9	10	11	12	14	10	11	10	11	14	135
Бобруйск . .	17	15	15	13	14	16	13	13	13	14	17	20	179
Горки (Минск. губ.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	168
Начь . .	12	12	12	12	12	14	15	12	11	11	12	15	146
Тремля . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	198

	Я.	Ф.	М.	А.	М.	И.	И.	А.	С.	О.	Н.	Д.	Год:
Лучицы . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	148
Бабичи . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	187
Василевичи .	14	13	12	12	12	14	15	12	10	12	13	16	156
Автюки . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	174
Мозырь-Коленковичи.	13	12	12	11	11	15	13	12	10	12	12.	15	154
Пинск . .	15	14	14	12	14	14	15	13	12	13	15	17	170
Новое-Бережное	15	12	11	14	13	12	15	13	10	13	14	15	149
Дерновичи .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	138

Гомельская губерния.

	Я.	Ф.	М.	А.	М.	И.	И.	А.	С.	О.	Н.	Д.	Год:
Сенно . .	15	14	14	12	12	13	14	14	13	14	15	17	167
Орша . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	176
Могилев . .	17	15	15	11	12	14	14	14	12	14	16	18	172
Чериков . .	15	14	14	12	12	14	14	13	12	13	16	16	172
Болин . .	19	16	15	14	16	15	17	15	13	14	18	21	194
Солоное . .	15	14	13	12	12	15	15	12	12	15	15	17	167
Мглин . .	15	14	12	11	11	13	13	11	11	13	14	16	155
Новозыбков .	15	14	12	12	12	13	13	11	12	12	15	14	157

Брянская губерния.

	Я.	Ф.	М.	А.	М.	И.	И.	А.	С.	О.	Н.	Д.	Год:
Жиздра . .	16	17	13	12	16	15	15	17	15	15	16	18	206
Карачев . .	15	11	11	12	12	11	12	10	11	12	15	16	151
Трубчевск .	10	10	9	10	10	10	12	8	8	7	10	12	115
Севск . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	164

Первое обобщение, вытекающее из рассмотрения табличных чисел, состоит в том, что повсеместно ***максимум повторяемости осадков приходится на зиму, минимум на весну и осень.*** По месяцам на большинстве станций главный максимум падает на декабрь, второстепенный—на январь, главный минимум наступает в апреле-мае, второстепенный в сентябре-октябре или обратно, при чем разница в последнем случае определяется одним-двумя днями. Принимая во внимание сказанное выше о причинах недостаточной отчетливости в счете дней при столь низком пределе измеряемых осадков, как 0,1 мм., приходим к выводу, что ***подчеркнутое выше правило является бесспорным и характерным климатическим моментом режима осадков для Западной Области.*** Вникая в него глубже, констатируем, что подобное распределение числа дней в связи с годовым ходом количества осадков является вполне благоприятным для вегетационного периода года. Сравнительно слабые осадки весны и осени несколько концентрируются вследствие меньшей частоты выпадения, следовательно увлажняют почву на большую глубину. Летом наступает увеличение повторяемости—второстепенный максимум числа дней, что опять-таки благоприятно, так как летом резко увеличивается количество выпадающей влаги, следовательно повышение частоты выпадения ослабляет интенсивность, которая могла бы, принимая ливневой характер, стать опасной или по меньшей мере мало полезной для растительности, вследствие высокого коэффициента поверхностного стока для обильных и интенсивных дождей.

Детали территориального распределения повторяемости опять-таки с полной ясностью выступают лишь при нанесении на карту чисел дней с осадками, что нами и сделано для годовых сумм.

Графическая интерпретация рисует чрезвычайно своеобразную и отчетливую картину. Вся средняя часть Области охватывается замкнутым неправильно-кольцеобразным контуром, образованным изолиниями повторяемости осадков 180 дней. В верхней, расширенной части контура залегает область максимальной повторяемости выше 200 дней, занимающая всю западную половину Смоленской губернии; симметрично с ней внизу намечается узкая полоса также повышенной повторяемости больше 190, меньше 200 дней. В центре кольца, захватывая частично или целиком уезды Порецкий, Красминский, Горецкий, Мстиславльский, Рославльский, Чериковский, Чаусский, Могилевский, Оршанский, Сенненский, Игуменский, Бобруйский, Ст.-Быховский, лежит обширный район, в котором повторяемость осадков убывает от периферии к центру (Горки 144 д.)

Аналогичные районы окружают кольцо максимальной повто-

ряемости со всех сторон, причем на окраинах проведение изолиний становится затруднительным вследствие недостаточности данных.

В дополнение к сказанному о повторяемости осадков вообще, не лишним будет рассмотреть вопрос в применении к различным пределам суточной интенсивности, что, к сожалению, возможно сделать лишь для весьма немногих станций, пользуясь данными сборника „Климатические условия в районе западного фронта". Для составления сводок подобного рода необходимы детальные месячные таблицы, которыми может располагать лишь центральное учреждение, хранящие их в своем архиве, каковым является Главная Физическая Обсерватория.

Таблица XXIII.

Повторяемость суточных количеств осадков различной интенсивности по месяцам для станций Западной Области

Интенсивность в мм. от	до	Новое-Королево.	Минск.	Пинск.	Василевичи.	Горки.	Смоленск.
		Январь					
0,5	0,9	4	2	3	3	2	2
1.0	1,9	5	4	3	3	4	2
2,0	4,9	5	5	4	5	4	4
5,0	9,9	2	2	1	2	1	2
10,0	19,9	0	4 раза в десять лет.	1 раз в десять лет.	2 раза в десять лет.	3 раза в десять лет.	3 раза в десять лет.
20,0	29,9	1 раз в десять лет.		0	0	0	1 раз в 10 лет.
		Февраль					
0,5	0,9	4	2	3	3	2	2
1,0	1,9	4	4	3	3	3	4
2,0	4.9	5	4	3	3	3	5
5,0	9,9	1	2	1	1	1	2
10,0	19.9	1 раз в десять лет.	4 раза в десять лет.	1 раз в десять лет.	3 раза в десять лет.	1 раз в десять лет.	2 раза в десять лет.
20,0	29,9	0	1 раз в 10 л.	0	0	0	0

Интенсивность в мм. от	до	Новое-Королево.	Минск.	Пинск.	Василевичи.	Горки.	Смоленск.
				Март			
0,5	0,9	3	3	3	2	2	2
1,0	1,9	3	4	3	3	2	2
2,0	4,9	4	3	3	3	3	5
5,0	9,9	1	2	1	1	1	2
10,0	19,9	3 раза в 10 лет.	1	1 раз в 10 лет.	1	3 раза в десять лет.	2 раза в десять лет.
20,0	29,9	0	0		0	0	0
				Апрель			
0,5	0,9	2	2	2	2	2	2
1,0	1,9	2	3	2	3	2	3
2,0	4,9	4	4	4	3	3	4
5,0	9,9	2	2	2	2	1	1
10,0	19,9	1	1	1	2	1	1
20,0	29,9	1 раз в десять лет.	3 раза в десять лет.	3 раза в десять лет.	0	1 раз в 10 лет.	0
30,0	39,9	0	1 раз в 10 лет.	0	0	0	0
				Май			
0,5	0,9	2	2	2	2	1	3
1,0	1,9	2	2	2	2	2	2
2,0	4,9	4	4	4	3	3	4
5,0	9,9	2	2	2	2	2	3
10,0	19,9	2	1	1	1	1	1
20,0	29,9	4 раза в десять лет.	2 раза в десять лет.	0	4 раза в 10 лет	0	3 раза в 10 лет.
30,0	39,9	1 раз в 10 лет.	0	1 раз в десять лет.	1 раз в десять лет.	1 раз в десять лет.	0
40,0	49,9	0	1 раз в 10 лет.	0	0	0	0

Станции / интенсивность в мм.		Новое-Королево.	Минск.	Пинск.	Василевичи.	Горки.	Смоленск.
				Июнь			
от 0,5	до 0,9	2	2	2	1	2	2
1,0	1,9	2	1	2	3	2	2
2,0	4,9	4	4	3	4	3	3
5,0	9,9	3	3	3	2	2	2
10,0	19,9	1	2	2	2	2	2
20,0	29,9	4 раза в 10 лет.	1	4 раза в 10 лет.	1	4 раза в 10 лет.	1
30,0	39,9	1 раз в 10 лет.	0	один раз в десять лет.			
40,0	49,9	2 раза в 10 лет.	0			0	
более 50 мм.			1 раз в 10 лет.			1 раз в 10 лет.	
				Июль			
0,5	0,9	2	2	2	1	2	2
1,0	1,9	2	2	2	2	2	2
2,0	4,9	4	5	4	4	3	4
5,0	9,9	4	2	3	3	3	3
10,0	19,9	2	2	2	3	2	3
20,0	29,9	1	1	1	4 раза в 10 лет.	1	1
30,0	39,9	2 раза	1 раз	1 раз	4 раза	2 раза	3 раза
		в десять лет.					
40,0	49,9	один раз в десять лет.			2 раза	1 раз	0
		в десять лет.					
боле 50 мм.			1 раз в 10 лет.		1 раз в 10 лет		1 раз в 10 лет.

Интенсивность в мм. от	до	Новое-Королево.	Минск.	Пинск.	Василевичи.	Горки.	Смоленск.
				Август			
0,5	0,9	2	2	2	1	1	2
1,0	1,9	2	1	2	2	2	1
2,0	4,9	4	4	3	4	4	5
5,0	9,9	4	3	2	2	2	2
10,0	19,9	2	3	1	1	2	2
20,0	29,9	4 раза в десять лет.	2 раза в десять лет.	четыре раза в десять лет.		1	1
30,0	39,9	2 раза в десять лет.	1 раз в десять лет.	0	один раз в десять лет.		
40,0	49,9	1 раз в 10 лет.		1 раз в 10 лет.			один раз в десять лет.
				Сентябрь			
0,5	0,9	2	2	2	2	1	2
1,0	1,9	3	2	2	2	2	2
2,0	4,9	4	3	3	3	3	4
5,0	9,9	2	2	2	1	2	2
10,0	19,9	1	1	1	1	1	1
20,0	29,9	3 раза в десять лет.	1 раз в десять лет.	3 раза в десять лет.	1	0	2 раза в 10 лет.
30,0	39,9	0		1 раз в 10 лет.	0	0	1 раз в 10 лет.
40,0	49,9	0			1 раз в 10 лет.	0	
более 50 мм.		1 раз в 10 лет.				1 раз в 10 лет.	
				Октябрь			
0,5	0,9	2	1	2	2	2	2
1,0	1,9	2	2	2	2	3	3
2,0	4,9	4	3	4	3	3	3
5,0	9,9	3	2	2	1	1	2
10,0	19,9	1	1	1	1	1	1
20,0	29,9	3 раза в десять лет.	1 раз в десять лет.	0	3 раза в десять лет.	1 раз в десять лет.	0
30,0	39,9			1 раз в 10 лет.			1 раз в 10 лет.

Интенсивность в мм. (от)	(до)	Новое-Королево.	Минск.	Пинск.	Василевичи.	Горки.	Смоленск.
		Ноябрь.					
0,5	0,9	4	4	3	2	2	4
1,0	1,9	5	3	2	2	3	4
2,0	4,9	5	5	5	4	3	5
5,0	9,9	2	2	2	2	1	2
10,0	19,9	1	4 раза в 10 лет.	1	1	1	1
20,0	29,9		2 раза в десять лет.	один раз в десять лет.			1 раз в 10 лет.
30,0	39,9	один раз в 10 лет.					
		Декабрь.					
0,5	0,9	4	3	3	4	2	3
1,0	1,9	4	3	3	3	3	3
2,0	4,9	6	5	4	4	4	5
5,0	9,9	1	2	2	2	1	2
10,0	19,9	3 раза в 10 лет.	1	1	1	2 раза в 10 лет.	1
20,0	29,9		один раз в 10 лет.		один раз в десять лет.		

Значение чисел этой таблицы было уже вкратце упомянуто выше. Здесь на каждый месяц дано распределение общей суммы осадков между отдельными случаями выпадения, которые в совокупности, по вертикальным рядам, соответствуют числу дней для поименованной в заголовке станции. Отметим резкое повышение повторяемости в пределах 2,0-4,9 миллиметра, между которыми заключена средняя разовая норма 3,5 по Области в целом. (см. ниже).

Предельные количества в среднем, как видим, невысоки, и регулярно повторяются из года в год, по крайней мере по разу в месяц, весной и осенью, дожди, не превышающие 20 мм., в июле 30 м. в декабре-январе 10 мм. Ливни, сопровождающиеся выпадением свыше 50 мм. осадков, случаются не чаще 1 одного раза в десять лет

и вообще должны рассматриваться, как единичные, исключительные явления.

Таким образом нами изучен с трех сторон по многолетним средним итогам режим осадков вообще, выпадающих в Западной Области: во первых по количеству, во вторых по максимумам абсолютным и средним, наконец, по повторяемости, или числам дней. Результаты представлены в форме числовых таблиц и карт и должны были-бы дать исчерпывающую картину явления, но тем не менее, несмотря на детальную разработку каждой стороны вопроса отдельно взятой, получается в окончательном итоге неудовлетворенность, обусловленная многообразием и пестротой отдельных схем. Чтобы наметить, так сказать, „равнодействующую“ явления в целом, введем две вспомогательных величины, из которых одну назовем „средней разовой нормой“ q*), вторую „потенциалом режима осадков“ данного места или района—K.

Величина q имеет весьма простое значение, а именно:

$$q = \frac{M}{N} \cdot \frac{\text{годовая сумма}}{\text{годовое чичло дней}} \quad (q \text{ средн.}=3{,}5 \text{ мм.})$$

„Потенциал“ K получается из соотношения:

$$k = 0{,}1 \frac{m}{q} \quad (k \text{ средн. } =1{,}00),$$

где m есть *средний* годовой максимум за сутки. Составим для отдельных станций Области следующую таблицу.

Таблица XXIV.

НАЗВАНИЕ СТАНЦИИ.	q	k	Отклонения от средних				НАЗВАНИЕ СТАНЦИИ	q	k	Отклонения от средних			
			M 600	N 172	q 3,5	k 1,00				M 600	N 172	q 3,5	k 1,00
Витебская губерния							Новое Королево	3,4	1,05	+	+	—	+
Корсовка . .	3,6	0,86	—	—	+	—	Лепель .	3,6	0,98	+	+	+	—
Озупино . .	4,6	0,84	—	—	+	—	*Смоленская губерния.*						
Окольники .	3,4	1,02	—	—	—	+	Татево .	2,7	1,19	+	+	—	+
Черепета . .	3,9	0,94	+	—	+	—	Сычевка .	3,0	1,06	—	+	—	+
Велиж . . .	3,3	1.06	+	+	—	+	Тяполово . .	3,0	1,16	+	+	—	+
Полоцк .	3,6	0,94	—	—	+	—	Поречье . .	3,5	1,06	—	—	+	+

*) Вильд называет эту величину „силой осадков“. Вильд: Об осадках в Российской Империи стр. 63.

НАЗВАНИЕ СТАНЦИИ.	q	k	Отклонения от средних M 600	N 172	q 3,5	k 1,00
Батищево .	2,5	1,24	—	+	—	+
Шанталово .	2,9	1,18	—	+	—	+
Фленово . .	2,7	1,41	+	+	—	+
Смоленск *) .	3,6	0,97	+	+	+	—
Горки . .	3,7	0,91	—	—	+	—
Ельня . .	3,6	0,98	—	—	+	—
Княжое . .	2,8	1,35	—	+	—	+
Рославль . .	2,9	1,35	—	+	—	+

Минская губерния.

НАЗВАНИЕ СТАНЦИИ.	q	k	Отклонения от средних M 600	N 172	q 3,5	k 1,00
Борисов . .	3,4	1,04	+	+	—	+
Минск . .	3,5	0,91	+	+	+	—
Феликсов . .	3,4	1,28	—	—	—	+
Игумен . .	4,1	1,09	+	—	+	+
Марьина-Горка	3,1	1,30	—	+	—	+
Притыка . .	4,2	0,89	+	—	+	—
Наднеман .	4,4	0,84	—	—	+	—
Бобруйск . .	3,3	1,35	—	+	—	+
Начь . .	4,0	1,01	—	—	—	+
Тремля . .	3,5	1,32	+	+	+	+
Лучицы . .	4,2	1,01	+	—	+	+
Бабичи . .	3,4	0,96	+	+	—	—
Василевичи .	3,9	0,92	+	—	+	—
Автюки . .	3,7	0,93	+	+	+	—
Мозырь-Коленков.	3,8	0,91	—	—	+	—
Пинск . .	3,5	1,11	+	—	+	+
Новое-Бережное	4,0	0,92	—	—	+	—
Дерновичи .	4,0	0,93	—	—	+	—

Гомельская губерния

НАЗВАНИЕ СТАНЦИИ.	q	k	Отклонения от средних M 600	N 172	q 3,5	k 1,00
Сенно .	3,7	0,84	+	—	+	—
Орша . .	3,3	0,99	—	+	—	—
Могилев . .	3,6	0,94	+	+	+	—
Чериков . .	3,5	1,11	—	+	—	+
Болин . .	3,2	1,32	+	+	—	+
Солоное . .	3,3	1,12	—	—	—	+
Мглин . .	3,9	0,98	+	—	+	—
Новозыбков .	3,4	1,11	—	—	—	+

Брянская губерния

НАЗВАНИЕ СТАНЦИИ.	q	k	Отклонения от средних M 600	N 172	q 3,5	k 1,00
Жиздра . .	3,0	1,14	+	+	—	+
Карачев . .	3,6	0,85	—	—	+	—
Трубчевск .	4,7	0,78	—	—	+	—
Севск . .	3,7	1,01	+	—	+	+

*) Числа весьма подозрительны.

В первом вертикальном столбце имеем средние разовые нормы за год, сравнивая которые друг с другом, видим, что они колеблются в пределах от 2,5 (Батищево) до 4.7 м.м. (Трубчевск), при среднем значении 3,5 мм. Как ни искусственны на первый взгляд величины, полученные делением годовой суммы на повторяемость, однако они имеют вполне реальный смысл, отвечая той норме осадков, которая встречается чаще всего при оценке разовых интенсивностей отдельных выпадений, как это можно видеть выше из табл. XXIII. Хотя величина этой нормы зависит от двух переменных— годовой суммы и повторяемости, но, как бы последние ни изменялись в отдельных случаях, результат указывает нам на большую или меньшую разовую интенсивность наиболее часто выпадающих в данной местности дождей. В сторону положительных отклонений от нормы выделяется Минская губерния и бросается в глаза противоположным характером режима губерния Смоленская. Из отдельных станций отличаются высокой разовой нормой Озупино, Витебской, Игумен, Притыка, Наднеман, Начь, Дерновичи—Минской и Трубчевск—Брянской губернии.

Существенно иной смысл имеет величина „потенциала" или «ливнеобразующей тенденции" k, помещенная в столбце втором. Как видно из формулы, этот коэффициент получается делением среднего максимума за год.*) т.е. чисел таблицы XVII-й на среднюю разовую норму. Множитель 0.1 введен совершенно произвольно с целью сделать среднюю величину k по Области, весьма близкую к 10-ти, равной единице и тем самым облегчить сравнение отдельных значений между собой. Чем больше k, тем выше напряжение, потенциал процесса, обусловливающего среднюю интенсивность наиболее обильного годового ливня, по сравнению с типичной для данного места разовой нормой осадков; другими словами величина k дает характеристику, так сказать, „ливнеобразующей тенденции" и, как видим из сопоставления знаков 5-го и 6-го столбцов, ***тенденция эта большей частью противоположна величине средней разовой нормы*** q, так как для огромного большинства станций имеем сочетания + — или — + в смысле отклонения обеих величин от их средних значений.

На основании этого можно высказать следующее положение: ***высокая средняя разовая норма сопровождается понижением ливнеобразующей тенденций (гидрометеорологического потенциала) в данном месте и обратно;***—другими словами, в местности, где обычны обильные разовые осадки, маловероятны значительные ливни, которые, наоборот, чаще выпадают там, где средняя норма отдельного осадка не велика.

---

*) В сущности за лето, на которое приходятся обычно все выдающиеся ливни.

Если нанести на карту *) годовые величины потенциал k и соединить их изолиниями, то получается весьма отчетливая картина. Изолинии нормального (среднего) значения k=1,00 отделяют три района: на северо-западе $^2/_3$ Витебской и северную половину Минской губернии, на юго-востоке—восточную половину Гомельской и Брянскую губернию и на юге течение Припяти до границы Области. В этих районах наблюдается *пониженная ливнеобразующая тенденция* (k<1,00), причем выделяются Корсовка, Озупино, Сенно, Карачев Трубчевск, особенно последний имеющий, *минимальное по Области значение k=0,78 при максимальной разовой норме 4,7 мм.*

Между областями отрицательных отклонений залегает полоса повышенного потенциала, сливающаяся с северо-восточным сектором Западной Области (восточная часть Витебской и почти вся Смоленская губ.). Здесь мы имеем значения k сплошь превышающие норму, и выше было уже обращено внимание на резкое понижение величины q для большинства станций этого района. Два продолговатых контура с особенно высокими положительными отклонениями потенциала располагаются внутри: один по линии Смоленск-Рославль, другой, более длинный и узкий тянется по северу Полесской изменности до среднего течения Сожа.

Вглядываясь внимательно в расположение районов повышенного потенциала в связи с физическим характером рельефа, замечаем во первых, что внутри очерчиваемых ими границ лежат истоки почти всех крупных рек Области и их притоков, во вторых, сопоставление с картой распределения гроз показывает, что изолинии их максимальной повторяемости весьма близко совпадают с таковыми для наибольших значений потенциала осадков. Связ потенциала с повторяемостью гроз очевидна, и также нетрудно об'яснить его влияние на образование текучих вод, принимая во внимание то обстоятельство, что воды дождей ливневого характера обладают высоким коэффициентом поверхностного стока, что способствует питанию рек и водоемов за счет осадков, выпадающих в районах с повышенной ливнеобразующей тенденцией.

В качестве итога всех рассмотренных выше отдельных сторон гидрометеорологического режима Западной Области, попытаемся указать прием детального подразделения ее на районы, включающие характеристику по четырем наметившимся константам: годовой сумме осадков M, повторяемости N, средней разовой норме q и потенциалу k. В основу районирования положим приведенные в таблице символические схемы, выражающие сочета-

*) Карта не приложена.

нием знаков + — отклонения для каждый станции от средних областных норм в перечисленном порядке M, N, q и k.

Теоретически мыслимы следующие типы:

Таблица XXV.

	M	N	q	k
I символ	+	+	+	+
II „	+	—	+	+
III „	—	+	+	+
IV „	—	—	+	+
V „	+	+	—	+
VI „	+	—	—	+
VII „	—	+	—	+
VIII „	—	—	—	+

	M	N	q	k
IX символ	+	+	+	—
X „	+	—	+	—
XI „	—	+	+	—
XII „	—	—	+	—
XIII „	+	+	—	—
XIV „	+	—	—	—
XV „	—	+	—	—
XVI „	—	—	—	—

Из 16-ти полученных комбинаций отпадают пять: XVI-я, как не встречающаяся в таблице, III-я, VI-я, XI и XIV-я, как невозможные по существу. *)

Охарактеризуем вкратце наметившиеся типы.

Таблица XXVI

Типы.	Константы.	Режим.	РАЙОНЫ.	
			Станции:	Губернии:
I	Сумма, повторяемость значительны; норма, потенциал высоки.	Частые, обильные осадки; интенсивные ливни.	1. Тремля.	Минской г.
II	Сумма значительна, повторяемость невелика; норма, потенциал высоки.	Менее частые весьма обильные осадки; интенсивные ливни.	1. Игумен 2. Лучицы 3. Пинск 4. Севск.	Минской губ. (1–3) Брянской г. (4)

*) Высокая средняя норма при малой сумме и большой повторяемости (III и XI) и низкая норма при большой сумме и малой повторяемости (VI и XIV) очевидно невозможны.

Типы.	Константы.	Режим.	РАЙОНЫ.	
			Станции:	Губернии:
IV	Сумма менее значительна, повторяемость мала; норма и потецциая довольно высоки.	Нечастые довольно обильные осадки; интенсивные ливни.	1. Поречье 2. Начь	Смоленск. г. Минской г.
V	Сумма и повторяемость значительны; норма не велика; потенциал высок.	Весьма частые, менее обильные осадки: довольно значительные ливни.	1. Велиж 2. Н.-Королево 3. Шопотово 4. Тяполово 5. Фленово 6. Борисов 7. Болин 8. Жиздра.	Витебской г. (1–2) Смоленск. г. (3–5) Минской г. Гомельской г. Брянской г.
VII	Суммы менее значительны, повторяемость не велика, потенциал высок.	Частые слабые осадки: довольно значительные ливни.	1. Сычевка 2. Батищево 3. Шанталово 4. Княжое 5, Рославль 6. М. Горка 7. Бобруйск 8. Чериков.	Смолен. г. (1–5) Миниксой г. (6–7) Гомельской г.
VIII	Суммы незначительны, повторяемость и норма невелики; потенциал довольно высок.	Нечастые слабые осадки; довольно значительные ливни.	1. Окольники 2. Феликсов 3. Солоное 4. Новозыбков.	Витебской г. Минской г. Гомельск. г. (3–4)
IX	Сумма, повторяемость значительны; норма высока, потенциал слаб.	Частые обильные осадки; незначительные ливни.	1. Лепель 2. Смоленск(?) 3. Минск 4. Автюки 5. Могилев.	Витебской г. Смоленской Минской г. Гомельской г.
X	Сумма значительна, повторяемость невелика; норма высока, потенциал слаб.	Менее частые весьма обильные осадки; незначительные ливни.	1. Черепета 2. Притык 3. Василевичи 4. Сенно 5. Мглин.	Витебской г. Минской г. (2–3) Гомельск. г. (4–5)
XII	Сумма менее значительна, повторяемость мала; норма довольно	Нечастые довольно обильные осадки; незначитель-	1. Корсовка 2. Озупино 3. Полоцк 4. Горки.	Витебской г. (1–3) Смоленской

Типы.	Константы.	Режим.	РАЙОНЫ. Станции:	Губернии:
	велика, потенциал слаб.	ные ливни.	5. Ельня 6. Наднеман 7. Мозырь-К. 8. Новое-Бережное 9. Дерновичи 10. Карачев 11. Трубчевск	Смоленской г. Минской г. Брянской г.
XIII	Сумма и повторяемость значительны; норма невелика, потенциал слаб.	Весьма частые менее обильные осадки; незначительные ливни.	1. Бабичи	Минской г.
XV	Сумма менее значительна, повторяемость велика; норма невелика, потенциал слаб.	Частые, слабые осадки; незначительные ливни.	1. Орша.	Гомельской г.

Вошедшие в классификацию одиннадцать типов могут быть соединены в более крупные подразделения по следующим признакам. Прежде всего естественно намечается 2 основных класса различающиеся по потенциалу выше и ниже нормы. Таким образом первый класс обнимает типы, I, II, IV, V, VII, VIII, второй— IX, X XII, XIII, XV-ый. Далее каждый класс распадается на две группы: с высокой и низкой средней разовой нормой.

Итак схема приобретает следующий вид:

Класс первый. Потенциал выше среднего; группы:	типы:		Класс второй. Потенциал ниже среднего: группы:	типы:	
1	I-й II-й IV-й	Разовая норма высока (8 станций);	1	IX-й X-й XII-й	Разовая норма высока (21 станция);
2	V-й VII-й VIII-й	норма мала (20 станций).	2	XIII-й XV-й	норма мала (2 станции).

И, наконец, наиболее целесообразно будет принять обозначения, не отражающие случайной нумерацию типов, которая имела чисто вспомогательный характер, и остановиться на следующей нормальной классификации:

Класс А.	Класс В.
Группа I, типы 1, 2, 3;	Группа I, типы 1, 2, 3;
„ II, „ 1, 2, 3.	„ II, „ 1, 2, 3.

Таким образом все станции могут быть включены в классификацию по характеру гидрометеорологического режима, согласно следующему списку:

Таблица XXVII.

Станция	Класс, группа, тип
Витебская губ.	
1. Корсовка	В, I,3
2. Озупино	В, I,5
3. Окольники	А, II,3
4. Черепета	В, I,2
5. Велиж	А, II,1
6. Полоцк	В, I,3
7. Нов.-Королево	А, II,1
8. Лепель	В, I,1
Смоленская губ.	
9. Шопотово	А, II,1
10. Сычевка	А, II,2
11. Тяполово	А, II,1
12. Поречье	А, I,3
13. Батищево	А, II,2
14. Шанталово	А, II,2
15. Фленово	А, II,1
16. Смоленск	В, I,1
17. Горки	В, I,3
18. Ельня	В, I,3
19. Княжое	А, II,2
20. Рославль	А, II,2
Минская губ.	
21. Борисов	А, II,1
22. Минск	В, I,1
23. Феликсов	А, II,3
24. Игумен	А, I,2
25. Марьина-Горка	А, II,2
26. Притыка	В, I,2
27. Наднеман	В, I,3
28. Бобруйск	А, II,2
29. Начь	А, I,3
30. Тремля	А, I,1
31. Лучицы	А, I,2
32. Бабичи	В, II,1
33. Василевичи	В, I,2
34. Автюки	В, I,1
35. Мозырь-Коленковичи.	В, I,3
36. Пинск	А, I,2
37. Новое-Бережн.	В, I,3
38. Дерновичи	В, I3
Гомельская губ.	
39. Сенно	В, I,2
40. Орша	В, II,2
41. Могилев	В, I,1
42. Чериков	А, II,2
43. Болин	А, II,1
44. Солоное	А, II,3
45. Мглин	В, II,2
46. Новозыбков	А, II,3
Брянская губ.	
47. Жиздра	А, II,1
48. Карачев	В, I,3
49. Трубчевск	В, I,3
50. Севск	А, I,2

Разобранные подробно типы осадков по отдельным районам позволяют сделать априорные заключения относительно вероятной устойчивости сухих и влажных периодов. Для некоторых станций заключения эти могут быть непосредственно проверены детальным разбором многолетних наблюдений над повторяемостью осадков, сводку которых дает следующая таблица*)

Таблица XXVIII.

Число периодов с осадками								Число сухих периодов							
различной продолжительности в одно десятилетие.															
Станции / Пределы	Корсовка.	Н.-Королево.	Минск.	Пинск.	Василевичи	Горки.	Смоленск	Станции / Пределы	Корсовка.	Н.-Королево	Минск.	Пинск.	Василевичи.	Горки.	Смоленск.
Январь															
Число периодов не менее 2-х дней	30	44	37	42	43	30	43	Число периодов не менее 2-х дней	38	29	23	34	22	38	24
3-х „	16	32	30	27	33	19	30	3-х „	29	13	16	23	14	27	17
4-х „	9	25	23	18	24	10	23	4-х „	20	11	13	14	9	19	10
5-ти „	7	15	17	14	19	8	19	5-ти „	17	9	11	11	6	13	7
7-ми „	2	7	10	7	9	2	12	7-ми „	9	4	4	4	2	9	2
10-ти „	1	4	6	2	6	0	6	10 ти „	6	1	0	1	1	3	1
больше 15 д.	0	1	1	0	1	0	1	больше 15 д.	1	0	0	0	0	0	0
Февраль															
Число периодов не менее 2-х дней	30	39	36	39	39	38	34	Число периодов не менее 2-х дней	32	21	25	35	29	24	23
3-х „	18	32	28	27	30	25	25	3-х „	23	12	14	19	15	17	17
4-х „	12	25	19	18	25	17	21	4-х „	16	6	10	12	11	12	11
5-ти „	5	17	18	14	16	14	16	5-ти „	12	6	7	8	8	10	9
7-ми „	2	10	11	7	9	7	11	7-ми „	6	5	2	5	4	7	6
10-ти „	1	5	6	2	2	4	5	10-ти „	6	3	1	1	2	4	3
больше 15 д.	0	1	1	1	0	1	2	больше 15 д.	3	1	0	0	1	1	1

*) Составлена по данным сборника: «Климатические условия в районе Западного Фронта».

Число периодов с осадками | Число сухих периодов

различной продолжительности в одно десятилетие.

Март.

Число периодов с осадками не менее

Станции / пределы	Корсовка	Н.-Королево	Минск	Пинск	Василевичи	Горки	Смоленск
2-х дней	28	39	37	37	38	32	40
3-х „	15	27	26	24	23	19	27
4-х „	5	16	18	16	19	12	19
5-ти „	2	11	13	10	12	11	14
7-ми „	0	6	10	5	7	5	9
10-ти „	0	1	1	1	3	2	3
больше 15 д.	0	0	0	1	0	1	0

Число сухих периодов не менее

Станции / пределы	Корсовка	Н.-Королево	Минск	Пинск	Василевичи	Горки	Смоленск
2-х дней	38	33	29	34	31	34	29
3-х „	26	21	18	26	20	25	17
4-х „	22	16	13	18	15	19	14
5-ти „	17	13	8	15	15	15	10
7-ми „	12	8	5	10	6	8	5
10-ти „	10	3	3	6	2	4	2
больше 15 д.	4	2	1	1	1	1	1

Апрель.

Число периодов с осадками не менее

Станции / пределы	Корсовка	Н.-Королево	Минск	Пинск	Василевичи	Горки	Смоленск
2-х дней	27	31	38	36	31	31	31
3-х „	15	24	23	21	18	18	16
4-х „	7	18	14	12	10	12	10
5-ти „	4	12	11	9	7	9	9
7-ми „	1	6	8	4	4	4	6
10-ти „	0	1	3	0	2	1	1
больше 15 д.	0	0	0	0	1	0	0

Число сухих периодов не менее

Станции / пределы	Корсовка	Н.-Королево	Минск	Пинск	Василевичи	Горки	Смоленск
2-х дней	38	31	31	33	36	38	35
3-х „	24	19	18	24	23	28	25
4-х „	21	15	13	17	20	20	18
5-ти „	17	12	11	14	15	15	12
7-ми „	11	8	6	10	8	9	8
10-ти „	6	5	3	5	5	6	5
больше 15 д.	3	3	2	2	1	1	2

Число периодов с осадками | Число сухих периодов

различной продолжительности в одно десятилетие.

Май.

Число периодов не менее (пределы)	Корсовка	Н.-Королево	Минск	Пинск	Василевичи	Горки	Смоленск	Число периодов не менее (пределы)	Корсовка	Н.-Королево	Минск	Пинск	Василевичи	Горки	Смоленск
2-х дней	25	39	35	34	33	38	39	2-х дней	46	39	36	41	33	42	37
3-х „	16	21	22	19	22	18	24	3-х „	31	26	27	26	24	31	24
4-х „	7	14	14	12	15	12	15	4-х „	25	19	21	19	18	18	17
5-ти „	4	9	8	6	11	5	10	5-ти „	22	16	15	13	15	13	10
7-ми „	0	5	4	2	3	1	5	7-ми „	14	7	9	8	8	4	4
10-ти „	0	2	1	1	2	0	1	10-ти „	6	2	2	3	5	1	1
больше 15 д.	0	1	0	0	0	0	0	больше 15 д.	2	1	1	1	0	0	0

Июнь.

Число периодов не менее (пределы)	Корсовка	Н.-Королево	Минск	Пинск	Василевичи	Горки	Смоленск	Число периодов не менее (пределы)	Корсовка	Н.-Королево	Минск	Пинск	Василевичи	Горки	Смоленск
2-х дней	32	38	39	34	35	33	35	2-х „	42	34	37	38	34	36	37
3-х „	16	28	22	17	21	22	26	3-х „	33	23	28	26	27	25	26
4-х „	7	16	17	13	15	14	18	4-х „	22	17	17	18	22	16	19
5-ти „	5	11	11	8	12	9	11	5-ти „	16	11	11	12	17	10	13
7-ми „	1	7	6	6	6	4	6	7-ми „	10	5	6	5	4	6	5
10 ти „	0	3	2	1	3	1	1	10-ти „	5	1	2	2	1	3	1
больше 15 д.	0	0	1	0	0	0	0	больше 15 д.	1	0	1	1	0	0	0

Число периодов с осадками								Число сухих периодов							
различной продолжительности в одно десятилетие.															
Станции / пределы	Корсовка	Н.-Коолево	Минск	Пинск	Василевичи	Горки	Смоленск	Станции / пределы	Корсовка	Н.-Королево	Минск	Пинск	Василевичи	Горки	Смоленск
Июль.															
Число периодов не менее 2-х дней	32	37	41	35	38	32	42	Число периодов не менее 2-х дней	43	32	31	37	36	34	33
3-х „	17	28	27	25	25	23	29	3-х „	28	20	16	25	20	23	19
4-х „	11	22	20	18	20	16	22	4-х „	19	14	12	18	13	15	13
5-ти „	9	13	15	12	15	11	17	5-ти „	11	9	7	10	7	10	6
7-ми „	5	8	10	7	7	6	8	7-ми „	6	5	4	4	3	7	5
10-ти „	2	2	3	2	2	1	1	10-ти „	2	2	1	3	2	4	4
больше 15 д.	0	0	1	0	0	0	0	больше 15 д.	0	1	0	1	1	3	1
Август.															
Число периодов не менее 2-х дней	34	41	32	30	32	31	38	Число периодов не менее 2-х дней	36	28	32	43	31	33	28
3-х „	21	28	22	15	22	20	28	3-х „	3	19	22	26	22	23	21
4-х „	14	20	14	10	13	13	22	4-х „	14	14	19	20	15	18	14
5-ти „	12	15	11	5	7	8	16	5-ти „	11	10	12	14	14	15	11
7-ми „	5	8	6	1	3	5	6	7-ми „	8	6	7	8	7	8	6
10-ти „	1	1	4	1	0	2	2	10-ти „	23	3	2	4	4	5	5
больше 15 д.	0	0	0	0	0	0	0	больше 15 д.	0	1	1	2	1	2	1

Число периодов с осадками								Число сухих периодов							
различной продолжительности в одно десятилетие.															
Пределы \ Станции	Корсовка	Н.-Королево	Минск	Пинск	Василевичи	Горки	Смоленск	Пределы \ Станции	Корсовка	Н.-Королево	Минск	Пинск	Василевичи	Горки	Смоленск
Сентябрь.															
Число периодов не менее 2-х дней	26	38	29	27	28	28	35	Число периодов не менее 2-х дней	36	32	36	35	35	34	31
3-х „	15	27	21	19	19	19	24	3-х „	25	21	27	26	28	27	24
4-х „	10	19	15	12	12	13	17	4-х „	19	16	22	23	22	23	15
5-ти „	9	15	10	8	9	6	10	5-ти „	14	11	17	17	16	17	13
7-ми „	4	4	5	2	4	3	5	7-ми „	8	7	9	12	11	13	9
10-ти „	1	1	3	1	1	1	3	10-ти „	5	4	4	4	5	5	4
больше 15 д.	0	0	0	0	0	0	0	больше 15 д.	0	1	1	1	2	3	2
Октябрь.															
Число перисдов не менее 2-х дней	34	39	34	33	31	28	33	Число периодов не менее 2-х дней	36	32	36	41	38	41	37
3-х „	18	22	19	18	18	11	18	3-х „	26	21	27	28	29	31	25
4-х „	10	15	14	11	13	5	12	4-х „	17	16	19	20	24	22	18
5-ти „	7	9	11	8	8	2	8	5-ти „	13	12	14	15	16	19	16
7-ми „	3	6	5	3	4	1	3	7-ми „	6	8	9	10	11	12	9
10-ти „	1	1	2	0	1	1	2	10-ти „	5	5	4	7	6	9	6
больше 15 д.	0	0	0	0	0	0	0	больше 15 д.	2	1	1	3	4	2	1

Число периодов с осадками | Число сухих периодов

различной продолжительности в одно десятилетие.

Ноябрь.

Число периодов не менее (Пределы \ Станции)	Корсовка	Н.-Королево	Минск	Пинск	Василевичи	Горки	Смоленск	Число периодов не менее (Пределы \ Станции)	Корсовка	Н.-Королево	Минск	Пинск	Василевичи	Горки	Смоленск
2-х дней	34	40	34	37	38	35	36	2-х дней	42	24	21	30	27	36	25
3-х „	17	29	28	28	25	19	28	3-х „	32	14	16	21	19	27	20
4-х „	10	22	21	18	17	10	21	4-х „	19	8	9	17	14	20	13
5-ти „	7	17	18	11	14	5	15	5-ти „	14	5	6	10	13	14	10
7-ми „	4	10	11	4	7	2	9	7-ми „	10	3	2	5	5	7	5
10-ти „	1	5	8	1	2	1	5	10-ти „	5	0	2	2	2	3	3
больте 15 д.	—	1	1	0	0	0	2	больше 15 д.	1	0	1	1	1	1	0

Декабрь.

Число периодов не менее (Пределы \ Станции)	Корсовка	Н.-Королево	Минск	Пинск	Василевичи	Горки	Смоленск	Число периодов не менее (Пределы \ Станции)	Корсовка	Н.-Королево	Минск	Пинск	Василевичи	Горки	Смоленск
2-х дней	22	34	46	43	41	34	44	2-х дней	40	36	30	32	33	42	34
3-х „	13	25	35	28	28	17	34	3-х „	30	22	15	19	18	29	17
4-х „	9	20	24	19	19	10	27	4-х „	23	15	9	14	11	22	12
5-ти „	3	15	17	13	14	7	14	5-ти „	19	10	8	9	8	16	11
7-ми „	1	10	9	4	9	4	6	7-ми „	15	7	4	4	3	5	5
10-ти „	0	3	4	2	4	1	2	10 ти „	7	1	1	1	0	2	2
больте 15 д.	0	2	1	0	1	0	2	больше 15 д.	2	0	1	0	0	0	0

Мысленно разделив на 10 то или иное число таблицы, получим количественную меру вероятности того, что период данной длительности повторится и сколько именно раз в течение рассматриваемого месяца. Все числа больше 10 соответствуют таким образом многократной достоверности события, число пять показывает что вероятность равна 50% и т. д.

Просматривая периоды отдельных месяцев, замечаем следующее: 2-х, 3-х и 4-х дневные периоды, сухие и дождливые безразлично, за весьма малыми исключениями наступают каждый год в том или месяце не только достоверно, но даже многократно, б. частью 4, 3, 2 раза в месяц. Пятидневия дождливые обнаруживают ясный годовой ход, а именно минимум достоверных случаев приходится на весну и осень (апрель-май и сентябрь-октябрь), максимум на зимнее время года и июль, что находится в полном соответствии с повторяемостью осадков вообще; пятидневия засушливые наоборот чаще наблюдаются в теплое время года, за исключением июля, на который почти повсеместно приходится максимум осадков. Семидневные периоды, как достоверные события, встречаются лишь в немногих районах, причем с осадками они бывают исключительно зимой и только в одном пункте, Минске, в июле; с засухой—в сентябре, октябре на 3-х станциях—Пинск, Василевичи, Горки, и в марте-апреле на двух—Корсовке и Пинске. Периоды в десять дней и выше, как засушливые так и влажные, совсем не фигурируют в таблице в качестве событий достоверных, по местами обнаруживают вероятность наступления в 50% и выше (Минск I, II, IX, Новое-Королево IV, IX, Василевичи I, Смоленск I, II, XI—влажные; Корсовка I, II, Ш, IV V, VI, XI XII, Горки IV VIII, IX X, Смоленск I V, VIII —сухие десятидневия).

Для наглядности все перечисленные случаи собраны в табличке (см. таб. XXIX), где числа от 0 до 7 указывают, что тот или иной период в данном месяце как достоверный наступает в соответствующем числе семи районов, фигурирующих в основной таблице.

Из сводного ряда чисел видно, что достоверность наступления засушливых периодов выше, чем соответствующей длительности влажных; особенно заметна разница для пятидневий. Здесь общее число повторений в правой половине таблицы (65) превышает левое (49) на 32%.

Таблица XXIX.

Периоды в днях.	ВЛАЖНЫЕ.							ЗАСУШЛИВЫЕ						
	2	3	4	5	7	10	15 и выше	2	3	4	5	7	10	15 и выше
Январь . .	7	7	6	5	2	0	0	7	7	7	4	0	0	0
Февраль . .	7	7	7	6	3	0	0	7	7	6	2	0	0	0
Март . . .	7	7	6	6	1	0	0	7	7	7	5	2	0	0
Апрель . .	7	7	6	2	0	0	0	7	7	7	7	2	0	0
Май . . .	7	7	6	2	0	0	0	7	7	7	7	1	0	0
Июнь . .	7	7	6	4	0	0	0	7	7	7	7	1	0	0
Июль . .	7	7	7	6	1	0	0	7	7	7	3	0	0	0
Август . . .	7	7	7	4	0	0	0	7	7	7	7	0	0	0
Сентябрь .	7	7	7	3	0	0	0	7	7	7	7	3	0	0
Октябрь . .	7	7	6	1	0	0	0	7	7	7	7	3	0	0
Ноябрь . .	7	7	7	5	2	0	0	7	7	5	5	1	0	0
Декабрь . .	7	7	6	5	1	0	0	7	7	6	4	1	0	0
Общая сводка	84	84	77	49	10	0	0	84	84	80	65	14	0	0

Перейдем теперь к территориальному распределению влажных и засушливых периодов на основании перечисленных в таблице станций. Если с этой целью выделим в каждой горизонтальной строке основной таблицы два последовательных наибольших числа и подсчитаем для тех станций, которым они соответствуют, число отметок за каждый месяц, то в результате получим сводку, показывающую годовой ход влажных и засушливых периодов по соответствующим районам Области. Результаты подсчетов приведены в следующей таблице, где + и—обозначают для каждой станции влажные и сухие периоды, и цифры указывают число случаев, когда данной станции соответствует одно из двух последовательных максимальных значений повторяемости периодов, стоящих в горизонтальных строках основной таблицы.

Таблица XXX.

		Я.	Ф.	М.	А.	М.	И.	И.	А.	С.	О.	Н.	Д.	Год
Корсовка	+										1			1
	—	7	7	7	6	7	7	5	3	1		7	7	64
Новое-Королево . .	+	3	6	2	4	5	5	2	5	4	5	6	4	52
	—			1										1
Минск	+	4	4	2	6	2	6	6	1	3	6	5	6	51
	—					3	3		2	4			1	13
Пинск	+		1	1	1		1					1		5
	—		3	4	1		2	5	7	3	2			27
Василевичи	+	6	2	2	2	4	3	2				1	2	24
	—			1	3	1	2		2	5	7			21
Горки.	+		1	2		1			1					5
	—	6	4	4	5	2	2	4	5	6	6	7	4	55
Смоленск	+	5	4	6		5	4	5	6	6	1	4	4	50
	—		1		1		1	1	1		1	1		7

Числа годового итога определяют последовательность, в которой должны быть расположены перечисленные в таблице станции по степеням устойчивости влажных и сухих периодов. По первому признаку, влажности, чередование таково:

Новое-Королево—балл 52, Василевичи—балл 24,
Минск . . . . . „ 51, Пинск . . . „ 5,
Смоленск . . . „ 50, Горки . . . „ 5,
Корсовка—балл 1.

по засушливости:

Корсовка—балл 64, Василевичи—балл 55,
Горки . . „ 27, Минск 21,
Пинск . . „ 13, Смоленск . . „ 7,
Новое-Королево—балл 4.

Все эти результаты прекрасно вяжутся с тем, что можно заключить из рассмотрения карты гидрометеорологических районов и с характеристикой типов, к которым принадлежат отдельные станции. Устойчивость влажных периодов определенно связана с большой повторяемостью осадков и значительными годовыми суммами, т. е. с группами II-ми классов А и В (типы 1, 2), засушливость—с меньшей повторяемостью и высокой разовой нормой (гр. I—типы 2, 3). Основываясь на этом можем сделать ряд заключений и по районам, не вошедшим в перечень только что разобранной таблицы, а в этом

и состоит главная ценность выяснения особенностей отдельных типов и нанесения их на карту соответствующих районов.

За исключением Смоленска и Минска, во всех остальных случаях имеем вполне естественную противоположность между устойчивостью сухих и влажных периодов: порядок нисходящий по первому признаку является восходящим по второму;нейтральное место занимают Василевичи, где устойчивость обоих знаков почти равновелика.

Обобщая результаты по отдельным станциям на более обширные пространства, заключаем, что самым благополучным по засушливости оказывается район ограниченный с востока течением Днепра с запада административной границей Области: северную и южную границы приходится условно вести по линиям Витебск (Новое-Королево)—Смоленск, и Минск—Василевичи. Контур этот в общих чертах совпадает с таковым на карте годовых сумм осадков, где последние достигают наибольшей величины. Кроме того приходится отметить то любопытное обстоятельство, что в Витебской губернии районы Корсовки и Витебска (Новое-Королево) являются полярными по устойчивости сухих (—) и влажных (+) периодов, т. к. обе станции имеют соответственно высшие баллы: Корсовка—64 Новое-Королево +52.

Коснемся попутно вопроса о „засухе", как таковой, и приведем сказанное нами по этому поводу в другом месте*): „Режим осадков стоит в непосредственной связи с вопросом о „засухе", интерес к которой оживился после неурожая 1921 года. Поэтому поводу говорилось и писалось очень много, преимущественно поспешного и легковесного. Не говоря уже о том, что недостачно установленными являются самые признаки „засушливости", приходится кроме того отметить, что засушливость, понимаемая обычно, как недостаток влаги, еще не является решающим фактором неурожая**).

Обыкновенно, в случае стихийных недородов, охватывающих обширные районы наблюдается сложная совокупность, одновременная и последовательная, неблагоприятных условий, в числе которых метеорологические факторы разумеется играют первенствующую роль.

Достаточно прочесть описание знаменитой засухи 1891 года, чтобы стало ясным, что далеко не в одном количестве осадков лежит причина подобных бедствий. Предсказывать на основании

*) Климатический очерк Смоленской губернии.

**) См. по этому вопросу работу профессора М. Данилевского: „Посуха" в свитли метеорологии. Киев 1922 года.

якобы простой периодичности столь сложные и разнокалиберные комплексы с вероятностью в 100%—по нашему мнению дело безнадежное, а отсутствие достоверности в предсказании стихийного бедствия, угрожающего всему государству или обширным его районам, совершенно аннулирует ценность таких попыток и налагает на „предвещателя" слишком большую моральную ответственность.

Единственный в наше время научный метод подхода к вопросу—это статистический**). Из того факта, что „засухи" бывают и могут случиться в любом месте, следует, что необходимо установить насколько часто это явление повторялось в известный, по возможности многолетний период, а затем вывести коэффициент вероятности и учитывать его в экономике хозяйства области или района.

Если например установлено, что „засуха" повторилась 5 раз в в течение 50 лет, то коэффициент вероятности q будет 0,1 и весь хозяйственный земледельческий балланс надо строить, принимая во внимание, что средний урожай N пудов с десятины дает за десять или вообще за n лет не Nn , а.

$$Nn\,[1-q\,(1-k)] \text{ пудов},$$

где k есть коэффициент понижения средней урожайности в засушливые годы; так при „сам 3" вместо нормального „сам 8", k примет значение $^3/_8$, и средний урожай N, например 80 пудов с десятины в год, надо считать, за n=5 лет и при q=0,1, равным не

$$5\times80=400 \text{ пудов, а } 400\,[1-0{,}1\,(1-{}^3/_8)] = 400\left(1-\frac{1}{16}\right)=375 \text{ пуд.}$$

Исходя из этого и придется регулировать неприкосновенный фонд, ввоз, вывоз продукта, словом всю хозяйственную систему. Это будет много вернее, чем предсказания газетных фельетонов и календарей.

Итак, поскольку „засуха" есть явление сложное, вероятность ее, если даже в основу класть только недостаток осадков, приходится вычислять по формуле сложной вероятности, т. е., как произведение вероятностей отдельных условий, благоприятствующих ее наступлению. Так например, принимая, что наиболее вредным для озимых посевов является недостаток влаги в августе, сентябре и мае, вычислим вероятность того, что во все три месяца, хотя бы в районе Василевичей, случатся засушливые декады. Из приведенной таблицы XXVIII-й находим:

$$\frac{4}{10}\times\frac{5}{10}\times\frac{5}{10}=\frac{100}{1000}=10\%$$

---

*) При этом конечно не имеется в виду теоретическое изучение засухи, как атмосферического явления. Такого рода изучению посвящены в России труды Б. П. Мультановского, Геофизический Сборник Т. II, вып. 3, 1915.

Итак, приходим к заключению, что будь „засуха" обусловлена совокупностью указанных причин, то в Василевичах она случалась бы 10 раз в течение 100 лет, в других районах процент вероятности был бы соотвественно несколько больше или меньше. Это рассчет лишь примерный, на самом деле влиять могут и другие факторы и в иных сочетаниях, но сущность дела остается та же: лишь тщательным изучением обстоятельств, влияющих на неурожаи, и опираясь на выводы метеорологической статистики, можно будет взять засухи „на учет" и надлежащим образом повести борьбу с ними, хотя бы путем страхования, как от пожаров, градобитий и иных стихийных бедствий.

В заключение естественно коснуться вопроса, чем обусловлена та сложная и пестрая картина, которая получается неизменно во всех случаях, с какой бы стороны ни подходить к характеристике гидрометеорологического режима. Изолинии на картах образуют до того причудливые и извилистые контуры, что даже трудно отделаться от сомнений в элементарной пригодности положенных в основу всех наших выводов данных, если-бы результаты одной категории величин не подтверждались прямо или косвенно другими рядами, и тем самым не получалось бы уверенности в том, что наши числа и вычерченные по ним карты, быть может в первом приближении, но несомненно соответствуют определенным реальным соотношениям, коренящимся в географических особенностях Области и в чисто физических свойствах атмосферических процессов, специфически связанных с ее рельефом, местоположением и с космическими факторами, влияющими на климат в целом. Весь вопрос в том, какова именно эта связь, и в состоянии ли мы указать на однозначно выраженную функциональную зависимость между режимом осадков в данной местности и каким либо непосредственно данным и жизненно характеризующим ее моментом. На этот вопрос приходится откровенно ответить: „ignoramus".

Проще всего было бы искать разгадку в рельефе Области; более того, совершенно необходимо проделать такое сопоставление, хотя бы по одному тому, что во многих случаях подобная зависимость обнаруживается бесспорно, и достаточно взглянуть на карты распределения осадков на земном шаре, чтобы напр. резко бросились в глаза влияния горных цепей на количество стекающей по наветренным склонам влаги. Однако все, что элементарно и ясно в боль-

шом масштабе и при крупных „разрывах сплошности" в характере рельефа, совершенно теряет свою наглядность и простоту в применении к столь незначительным и постепенным сменам гипсометрического ландшафта, которые мы имеем на протяжение России вообще и нашей Области в частности.

Совсем на днях вышла работа А. В. Шипчинского: „связь между осадками и рельефом в условиях Русской равнины"*). Указав на ряд работ, посвященных вопросу вообще и установивши с очевидностью наличие зависимости между распределением осадков и рельефом, автор приходит к выводу, что и в пределах Воронежской губ. зависимость эта проявляется вполне наглядно и подводит под эмпирические факты теоретическую основу, опираясь на элементарные предпосылки гидрометеорологии и термодинамики атмосферы. Ознакомившись с этой работой, мы разумеется лишний раз пересмотрели, как свои, так и гипсометрические карты Области и вынуждены констатировать полное отсутствие фактов, которые подтвердили бы столь простую и заманчивую схему, как увеличение количества осадков на склонах под влиянием господствующих ветров и уменьшение их в условиях противоположных. Правда, в Смоленской губернии, лежащей в наиболее возвышенном секторе Области, замечается местами выпадение осадков выше нормы, но там же мы встречаем ряд уездов, где годовые суммы исключительно малы, и никакими условиями рельефа этих фактов об'яснить нельзя; далее район весьма обильный осадками находится *в самом центре обширной Полесской низменности* и там же залегает „влажный полюс" Области, каковым, по нашим данным, является станция Тремля, Мозырского уезда, с годовой суммой 695 мм., абсолютным максимумом 103 мм. и повторяемостью в 198 дней. Достаточно этих указаний, чтобы попытка установить связь в указанном выше направлении, отпала сама собой. С другой стороны зависимость между потенциалом режима осадков и грозовой деятельностью, а также антагонизм между величиной средней разовой нормы и напряжением гидрометеорологических процессов, укрепляет убеждение в том, что разгадку деталей явления нужно искать в электрических процессах в атмосфере, быть может, или даже наверное, обусловленных еще мало исследованными, но бесспорно существующими проявлениями местной радиоактивности почвы и вообще факторами, содействующими ионизации атмосферы и гидратации, в связи с этим молекул воздуха, и вызывающими тот сложный арсенал физико-хи-

*) Воронежская Областная Опытная Станция, бюллетень № 11, 1923 год.

мических явлений, который сопутствует молекулярным перераспределениям особенно в дисперсной среде, каковой бесспорно приходится считать нашу атмосферу. Итак, по нашему убеждению, центр тяжести вопроса лежит глубоко и далеко, но все же на путях, уже детально разработанных лабораторной наукой, идя которыми, мы можем надеяться пролить свет на непонятные до сего времени результаты; добытые пока почти исключительно статистической разработкой миллионов цифр, настойчиво требующих эксперементально-теоретического обоснования.

А. Кайгородов.

Горки, Октябрь
1923 года.

Необходимое исправление: в заголовке таблицы XVI-й, стр. 64-я, надо читать: „...в Восточной Пруссии" вместо „...в Западной Области

Часть 2-я.

Геодезические с'емки при изысканиях по мелиорации земель.*)

Одним из необходимейших и при том первоочередных моментов при изысканиях по мелиорации земель является геодезическое обследование района работ. Если при изысканиях за основу принять уже существующие карты Военно-топографического отделения Главного Штаба того или иного масштаба, то даже предполагая, что эти карты не устарели и вполне соответствуют общим целям изысканий, мы все же должны будем производить ряд известных геодезических работ. С'емки отдельных особо важных и интересных площадей, нивеллировки и т. п. будут и в том случае необходимы и врядли приходится доказывать желательность такого порядка производства подобных дополнительных работ, который давал возможность связи результатов с общими данными.

Итак геодезические с'емки, как горизонтальные, так и вертикальные совершенно необходимы при мелиоративных изысканиях и разговор может идти лишь об особенностях этих с'емок, как в смысле их связи с целым, т. е. с пунктами государственной с'емки, так и в смысле особенностей и точности применяемых инструментов и методов работ.

С'емки вертикальные, главным образом геометрические нивеллировки, как-то лучше и обстоятельнее восприняты и освоены мелиоративной практикой. В этой части могла идти речь лишь о потребной точности нивеллировок и об их связи с государственными реперами. Попытка исследования в этом смысле и была мною сделана в первой части моей работы.

Рассмотрение других видов нивеллирования: тригонометрического и барометрического, равно как и вопроса о применении тахеометрии и фотограметрии к геодезическим работам при мелиоративных изысканиях мною не делается, т. к. эти вопросы представ-

---

*) Ссылка на книгу или пособие будут делаться путем указания номера этой книги или пособия, под которым они значаться в списке литературы, приведенном в 1 части моей статьи. (Второй выпуск материалов запомо., 1923 г.).

ляют уже второстепенное значение. Центр тяжести настоящей статьи лежит в рассмотрении вопроса о с‘емках горизонтальных (угломерных)

Несомненно, что при изысканиях следует иметь ввиду их масштаб и захватываемый ими район.

Изыскания производящиеся на большой площади или хотя бы при небольшой площади распространяющиеся на большое протяжение, имеющие вообще государственное, областное или крупное районное значение, требуют разумеется большей точности в постановке предварительных геодезических с‘емок, тогда как работы чисто местного значепия могут основываться и на результатах геодезических с‘емок упрощенного типа. Но некоторый общий подход к вопросу должен быть один и тот же. Именно следует признать необходимым следующее:

во 1-х точную локализацию места работ на пространстве страны в виде связи основных точек с‘емки с пунктами государственной семки;

во 2-х при производстве работ в первую очередь создавать сеть опорных пунктов, надлежащим образом связанных между собой.

в 3-х определение опорных с‘емочных пунктов должно производиться с точностью большей чем сама непосредственная с‘емка;

в 4-х опорные пункты должны быть надлежащим образом обозначены и закреплены.

в 5-х инструменты должны поверяться и влияние инструментальных погрешностей должно учитываться;

в 6-х методы полевых и камеральных работ должны быть таковы, чтобы в результате была гарантия правильности получаемых данных и чтобы являлась возможность учесть высший предел погрешности результатов.

Эти положения равно необходимы для с‘емок любого значения и вида и лишь пункт 1-й этих требований может быть необязателен для с‘емок малых пространств, при работах мелких.

Степень закрепления опорных с‘емочных точек конечно может и даже должна быть различной в смысле солидности и долговечности, взависимости от характера с‘емки и значения данного знака.

Вообще принимая во внимание, что в России до сих пор с‘емки производились различными ведомствами, преследуя различные цели, руководствуясь различными, несогласованными между собой, правилами и инструкциями, здесь приходится высказать точно те же соображения о государственном и ведомственном характере работ, что и в 1-й части моей статьи по отношению к нивеллировкам

В частности, что касается 1-го пункта наших пожеланий, он

получил еще больше обоснование если признать справедливость мысли инженер-гидротехника, профессора Р.П. Спарро, высказанную им на лекциях в Горецком С.-Х. Институте, что частные изыскания, как таковые, постепенно должны отходить в область предания, что они должны основываться на данных общих изысканий, лишь дополняя их сообразно своим целям. А каковы же эти основные данные в геодезическом смысле как не пункты государственных с'емок? Конечно об этом приходится говорить лишь в условиях русских работ, где основными пунктами покрыта лишь незначительная часть территории государства и где, в случае их наличия, эти пункты недостаточно густы, сеть недостаточно плотна и удобна для целей с'емки при специальных изысканиях.

Если все пространство страны, как это существует в большинстве Западно-Европейских государств, покрыто сплошь сетью надежных опорных пунктов, то всякая с'емка, для любых целей, поневоле будетпривязана к этим пунктам, основана на них. Этим самым с'емка чрезвычайно упрощается, уточняется и действительно представляет лишь пополнение существующих данных.

И самые способы увязки полученных результатов, благодаря подобному приему, строятся на прочном основании, тогда как например увязка теодолитных ходов, осуществляемых в русских условиях, всегда от некоторой степени искусственна и произвольна.

Не приходится разумеется доказывать, что приняв за правило каждую работу по с'емке (за исключением мелких работ) привязывать к пунктам государственной с'емки, сообщая геодезические результаты работ в Центральное Геодезическое Управление Республики, мелиораторы окажут большую услугу государству, сохранив притом эти результаты на будущее время для многих непредвиденных работ и исследований. Эта мысль, по отношению к нивеллировкам более подробно развита в 1-й части статьи и все соображения высказанные там приложимы и здесь. Само собой разумеется, что такой порядок будет обязывать упомянутое Центральное Геодезическое Учреждение приводить в согласование и порядок все получаемые им данные как между собой так и с целым и по первому запросу заинтересованных учреждений выдавать им надлежащие справки и сведения.

Итак русскому мелиоратору при производстве крупных и вообще солидных работ зачастую придется либо на всем пространстве изысканий создавать свою сеть опорных пунктов, либо пополнять уже существующую, но недостаточно густую их сеть. И не трудно убедиться, что и в Европейской России, а в особенности в Сибири,

имеются громадные площади где подобные работы будут необходимы *)

Испытанные способы создания основных опорных с‘емочных пунктов есть во первых тригонометрическая сеть и во вторых сеть полигонометрическая, при чем вторая основывается на первой. В некоторых случаях весьма удобны для означенной цели нивеллир-теодолитные работы. Не входя в рассмотрение существа этих способов, считаю полным изменить следующее;

В специальных с‘емках триангуляционные пункты должны быть доступны, т. к. к ним будут примыкать с‘емочные хода, да и с этих самих пунктов будет производится с‘емка; эти пункты, равномерно покрывая снимаемую территорию, будут сравнительно незначительно удалены один от другого (1-5 верст), т. е. предполагается сеть низшего класса; точность подобных триангуляций должна удовлетворять лишь практическим целям данной работы, так-что почти всегда достаточно для измерения углов применять десятисекундный, а иногда даже и тридцатисекундный универсал с верньерами, а для измерения базиса способ Струве (измерение по бичеве); при измерении углов достаточно брать 3-4 приема, т. е. делать 6-8 наведений на каждый пункт.

Применяя вышесказанное мы получим ошибки направления около $\pm 4''$——$\pm 10''$ (взависимости от типа универсала), а относительную ошибку базиса в $1/_{20'000}$—$1/_{30'000}$—его длины. Эти же величины, в свою очередь, дадут нам относительную ошибку в длине стороны например 25-го треугольника (считая от треугольника, имеющего своей стороной базис), вычисленную по формуле ошибки геометрической связи, **) около $1/_{10'000}$—$1/_{6'000}$ (приблизительно), при чем известно, что тут накопление ошибки происходит почти исключительно благодаря ошибкам угловых измерений.

Располагая базис всегда около средины сети (для целей меньшего и равномерного накопления ошибок к краям сети), зная наибольшее удаление в смысле числа промежуточных треугольников и ставя условие, чтобы наибольшая относительная ошибки бока сети была все же раза в 2-3 меньше относительной ошибка измерения линий лентой (последнюю можно оценить в $1/_{1'500}$), всегда можно сообразить с какой точностью следует измерять углы (или направления) в сети ***в данном случае.*** В виду указанного преобладания влияния угловых ошибок, весьма полезно измерять еще дополнительные базисы, распределяя их равномерно по сети.

---

*) См. № 1-й

**) См. стр. 47 № 24 и стр. 206 № 25.

Применять для измерения базиса тригонометрической сети ленту все же рекомендовать нельзя. „Многократные измерения базиса лентой (обычным способом) до получения результата требуемой точности“, как это указано в одной из инструкций *) является на практике конечно фикцией.

Все изложенное предполагает свободную сеть, т. е. сеть основанную на своем базисе, которая хотя и может быть связана с несколькими пунктами государственной триангуляции, но связь эта проделана лишь в целях возможности использования результатов с'емки Центральным Геодезическим Управлением Республики.

Если бы была произведена «вставка» ряда тригонометрических пунктов в Государственную в целях пополнения последней, то базисом служила бы длина примычного бока государственной сети.

Возможность случая когда вся работа по триангуляции сведется к определению нескольких дополнительных пунктов по способу засечек прямых или обратных.

Следует иметь ввиду, что при наличии тригонометрической сети, если бы она оказалась недостаточно густой, опорная сеть легко может быть пополнена пунктама полигонометрическими, которые часто будут удовлетворять требованиям достаточной точности. Благодаря этому можно сделать большую экономию времени, труда и средств, при чем здесь окажутся достаточным 30″ (а иногда и 1′) теодолит и стальная лента. В местах лесистых и трудно доступных можно пополнить сеть опорных пунктов прокладывая между тригонометрическими пунктами нивеллиртеодолитные хода.

Само собой разумеется, что все рассуждения ведутся здесь в предположении принятия во внимание всех инструментальных погрешностей и применения рациональных методов наблюдений.

Наконец при вычислении триангуляции надо обратить внимание на следующее обстоятельство: государственные пункты определяются географическими координатами (широтой и долготой), при чем вся с'емка проэктируется на поверхность эллипсоида с размерами Кларка или Бесселя. Результаты же специальной, интересующей нас триангуляции, в большинстве случаев могут быть относимы к плоскости и лишь в редких случаях к сфере со средним радиусом кривызнч, соответствующим широте места работ.

Установив масштаб планов (или карт) и потребную точность работ всегда нетрудно сообразить при каком пространстве с'емки можно пренебречь кривизной земной поверхности, а когда этого

*) См. № 13

сделать нельзя, т. е. когда можно и когда нельзя применить плоскую систему координат.

Если бы работы по с'емке захватывали город или если вообще изыскания производится для целей мелиорации городского типа, то многое из вышеприведенного было бы недостаточно, т. к. точность геодезических с'емок тогда должна бы быть повышена, так что следует иметь ввиду, что все рассуждения мною ведутся применительно к мелиорациям с.-х. типа. Но во всяком случае нельзя признать обязательным относить при специальных работах с'емку к эллипсоиду. Данные по связи и координаты пунктов прямоугольные, будучи сообщены в Геодезическое Управление Республики, дадут последнему возможность вычислить географические координаты основных пунктов с'емки и эту обязанность справедливо возложить на подобное учреждение.

Следует лишь всегда ориентировать сеть по истинному мередиану, т. к. иначе будет чрезвычайно затруднена возможность сравнения результатов с другими с'емками того же района и включение результатов с'емки в государственную сеть. Истинный же азимут можно либо передать с бока государственной сети, либо же определить его для своей сети непосредственно.

Иногда в триангуляционных работах придется решать вопрос перехода от географических координат некоторых пунктов государственной с'емки к плоским прямоугольным координатам.

Это может оказаться необходимым в случае „вставки" и подобный вопрос можно решить например по формулам Зольднера*).

Последующим за полевыми наблюдениями моментом является уравновешивание сети и при солидных работах имеет смысл применить строгие методы уравновешивания, по правилам способа наименьших квадратов.

Как при вычислении точных нивеллировок, так и при триангуляциях не следует отказываться от точных методов обработки, ибо неудачное уравновешивание может испортить хорошие результаты непосредственных данных наблюдений. Весьма нередко мне приходилось встречать на практике случаи когда поправки на угол при уравновешивании по способам точным и произвольным различались между собой на 200%—500%.

Наконец оценить точность полученных результатов, знать за что в них можно поручиться, можно лишь при правильных методах

*) „Руководство Высшей Геодезии" Dr. W. Iordan, перевод со 2 немецкого издания А. Бика, стр. 494.

уравновешивания. Знание теории, случайных ошибок и способа наименьших квадратов необходимо и для целей предвидения влияния ошибок, без чего невозможно сознательно выработать инструкцию для работ не только основных, но и второстепенных.

Этот отдел математических наук давно уже стал необходим в Геодезии. Впрочем он теперь завоевывает все более широкое применение в самых различных отраслях науки: мне известно, что и в вопросах мелиорации он теперь широко применяется профессором А. Д. Дубах. Вообще же везде где производятся опыты и измерения, на результатах которых основыватюся различные выводы применение означенных методов необходимо.

Неясность требований мелиорации к точности и особенностям Геодезических работ, лежащих в основании большинства мелиоративных изысканий, отсутствие мотивировки почему при Геодезических работах применяются то чрезвычайно точные, то весьма грубые инструменты и методы работ, как мне кажется, следует об'яснить недостаточным вниманием уделяемым мелиораторами вопросам Геодезического инструментоведения и упомянутым уже теории ошибок и способу наименьших квадратов. Впрочем иногда позволительно, а часто и желательно допускать упрощение вычислений по уравновешиванию, лишь бы при этом соблюдались основные правила учета влиния ошибок наблюдений, т. е. чтобы упрощения эти не привели к произвольным способам.

Все возможные случаи практики и соответствующие рациональные способы уравновешивания предусмотрены в специальных курсах, например обстоятельное изложение этого вопроса можно найти в курсе „О тригонометрических сетях“ Ф. Н. Красовского*).

Рассматривая еще один возможный при мелиоративных изысканиях случай с'емочных работ—с'емка поймы и русла реки на большом протяжении, с определением ее уклона, мы должны здесь признать триангуляцию вдоль реки необходимой. Т. к. здесь с'емке подлежит длинная и узкая полоса земной поверхности, с точным установлением взаимного расположения элементов реки, то обычная с,емка способом обхода была бы рискована. Все равно, помимо окружного замкнутого хода, потребовалось бы сделать много поперечных, перемычных ходов, чтобы удостовериться не произошли ли накопления ошибок по отдельным частям хода и не компенсировались ли они в целом (аналогия с растянутым нивелирным ходом). Сверх того согласование с'емок отдельных партий, которых конечно в этом случае было бы несколько, вызвало бы за-

*) См. № 24, стр. 85—158.

руднение и привело бы к искажению непосредственных результатов.

Рассмотрим теперь определение уклона реки в смысле влияния ошибок линейных измерений на точность полученного значения уклона.

Имеем:

$$p = \frac{h}{D}$$

Посмотрим какая ошибка в горизонтальной расстоянии D окажется допустимой, чтобы десятимиллионные доли уклона были верны. Для простоты положим ошибку в уклоне p, вызванную ошибкой в D, равной частному дифференциалу p по D.

Значит:

$$\frac{\partial p}{\partial D} dD = \frac{h}{D^2} dD = p \frac{dD}{D} = \frac{1}{10.000.000}$$

откуда

$$\frac{dD}{D} = \frac{1}{10.000.000} \cdot \frac{1}{p}$$

Оказывается, что допустимая (в нашем смысле) относительная ошибка расстояния конечных пунктов есть функция уклона.

Взяв например $p = 0,00010$, найдем

$$\frac{dD}{D} = \frac{1}{1000}$$

Точность эта невелика и может быть достигнута помощью ленты; но при условии ломанного хода угловые ошибки повлияют весьма сильно (при спрямлениях) и в рассматриваемом случае точность в $\frac{1}{1000}$ может быть взята под сомнение. Вероятнее при условии обычной угломерной с'емки, здесь ожидать ошибку расстояния D большую $\frac{1}{1000}$. Хотя мы и видим что определение уклона не требует высоко точных способов с'емки горизонтальной, но все же, чтобы вообще быть уверенным в предельном значении ошибки, надо применять известные методы полевых и камеральных работ, дающие возможность контроля. Как далека практика от указанного принципа, увидим далее.

Кончая с вопросом о триангуляции и желая подчеркнуть весь стройный ход работ по с'емкам, основанным на триангуляции, позволю себе сослаться на колоссальную специальную литературу, касающуюся этого вопроса и упомянуть, что мы не могли бы и мечтать о современном столь точном и обширном картографическом

материале нашей планеты, если бы принцип триагуляции был неизвестен до сих пор. Этот принцип настолько целесообразен и по идее идти от общего к частному, и по удобству последующих, непосредственных с'емок, и по возможности строгого учета влияния ошибок, что его приходится рекомендовать даже в том случае если у исполнителей в распоряжении имеются лишь одноминутные теодолиты и простые ленты.

Произведя целесообразно наблюдения и обработку их, мы и при подобных условиях достигнем все же гораздо лучших результатов чем если бы применяли обычные методы угломерной с'емки отдельных участков района с последующим составлением сборного плана.

Предполагая работу по триангуляции законченной, при чем в случае нужды она могла бы быть пополнена опорными пунктами полигонометрическими, мы можем непосредственную с'емку производить либо мензулой, либо угломерным инструментом. Точность этих с'емочных работ должна соображаться согласно с масштабом планов и с особенностями работ. Но во всяком случае, имея сеть опорных пунктов, мы можем пустить для с'емки сразу любое число партий не опасаясь накопления невязок, несогласованности между отдельными партиями и быть спокойными за возможность точной сводки всех результатов в одно целое. Располагая хода от пункта к пункту мы имеем прекрасный способ контроля, при чем ошибка может накопляться только в данном ходе, не влияя на остальные хода, и тут же она будет учтена и увязана.

Не рассматривая в подробностях этот вид с'емок, перейдем к случаю самостоятельных угломерных с'емок, осуществляемых при мелких работах местного значения.

И здесь должно признать необходимость всех основных правил с'емки приведенных в начале статьи.

Лишь первый пункт правил, как уже указывалось, может быть признан необязательным, Но все же если вблизи имеется государственный знак, тригонометрический или астрономический, и данная с'емка захватывает солидное пространство (несколько тысяч десятин), желательно сделать связующий ход. Данные связующего хода и копию плана желательно переслать в Центральное Геодезическое Управление.

Подобные мелкие работы при изысканиях по мелиорации, в смысле необходимых для них геодезических с'емок, грешат наибольшей неопределенностью своих положений.

Так например мы встречаем следующие приемы:

Очень часто при с'емке болота прокладывается прямая линия и к ней ряд перпендикуляров или параллелей. Подобная сеть ходовых линий и служит основанием с'емки, попутно являясь и линиями для пикетажа (осями нивеллирных ходов),

При с'емке поймы реки сплошь и рядом мы имеем проложенную вдоль реки ось продольного нивеллирования с разбитым на ней пиктетажем и ряд перпендикуляров к ней (поперечных нивел. ходов). Эти продольный и поперечные хода и являются основой для с'емки.

И это все. Очевидно здесь опорными с'емочными пунктами являются вершины углов поворота и точки пересечения продольных ходов с поперечными. Хода здесь разомкнутые, висячие и не о каком контроле не может быть и речи.

Мало того при распространенности подобных приемов с'емки редко приходится слышать требования предварительной поверки ленты, гониометра, астролябии, теодолита.

Не удалось мне установить со стороны мелиораторов и требования известной точности определения площади.

Но однако известная точность с'емочных работ для мелиорации необходима ведь не довольствуются же мелиораторы глазомерной с'емкой.

Точно также как при нивеллировке мы считаемся с качествами и погрешностями нивеллира и реек от которых зависит результат работ, и при горизонтальных с'емках должно интересоваться применяемыми инструментами и приборами. При нивеллировке мелиораторы признают необходимость замкнутых (или двойных) ходов, справедливо остерегаясь висячих, односторонних; да иначе невозможно было бы ставить и условие допустимости невязки в превышениях. Было бы несправедливо относиться иначе и к ходам с'емочным.

В нивеллировках ошибки исказят отметки точек, их взаимное расположение по высоте; в горизонтальной же с'емке они в первую очередь исказят взаимное расположение точек на плане (на горизонтальной плоскости), а также величину интересующей нас площади.

Впрочем ошибки с'емки косвенно повлияют и на рельеф, условно выраженный на плане горизонталями, в чем нетрудно убедиться весьма простыми рассуждениями, имея ввиду, что взаимное расположение точек плана и местности не будет соответствовать друг другу. Чтобы рекомендовать мелиораторам те или иные способы и приемы с'емки надо знать какие ошибки, в вышеуказанном смысле являются для них уже недопустимыми. Исходя из этих данных легко было-бы придти к желаемому ответу. К сожалению таких данных Мелиорация Геодезии не дает, по крайней мере не получил их я·

Для полноты выводов считаю полезным отметить здесь еще одну аналогию между данными нивеллировок и угломерных с'емок указанную профессором Межевого Института П. И. Шилло в его работе „Уравновешивание нивеллирных сетей".

Только П. И. Шилло проводит эту аналогию с целью указать возможность применения упрощенных способов уравновешивания нивеллирных сетей, а я здесь проведу ее в ином смысле. Отметки нивеллировки вычисляются по формуле: отметка точки последующей равна отметки точки предыдущей плюс превышение между этими точками. Превышение это есть линейная, алгебраическая величина и ее можно без натяжки определить словом „приращение" (по высоте).

Точно также, определяя в с'емке горизонтальной положение точек их прямоугольными координатами, мы имеем правило:

Координата точки последующей равна координате точки предыдущей плюс „приращение" (по данной оси).

В нивеллировке и в с'емке сумма приращений хода подчиняется совершенно тождественным условиям и казалось бы странным ставить требование удовлетворения данных наблюдений теоретическому условию *только* для нивеллировок. Пусть с более грубым приближением, но необходимо и от данных с'емок требовать удовлетворения аналогичным условиям. В простейшем случае (не применяя в обработке метода координат) это условие поверяется например при накладке замкнутого полигона по румбам, причем следует конечно иметь ввиду, что здесь невязка обусловливается не только полевыми ошибками, но и погрешностями накладки.

Странным является для геодезиста с'емка исключительно висячими ходами и уже из простейшей землемерной практики можно привести любое количество примеров сколько ошибок, просчетов, неверностей таит в себе подобный метод. И каково самочувствие производителя работ когда он решительно не может ручаться за верность полученных им результатов. И в смысле накладки на план подобные разомкнутые хода будут оставаться бесконтрольными, так что план—эта основа проэктирования и рассчетов может быть грубо неверен и даже в некотором смысле произволен.

Если все сказанное, в смысле погрешностей и неопределенности результатов с'емки, для мелиораторов нежелательно, а иначе оно и не может быть, то мы приходим к признанию необходимости замкнутых ходов, вершины которых и будут служить в данном случае опорными пунктами, подлежащими закреплению в натуре на случай поверок и привязки к ним второстепенных с'емочных ходов. Ко-

нечно степень закрепления здесь будет рассчитываться на сохранение пункта в течении небольшого сравнительно промежутка времени

Если хода прокладываются между пунктами точных основных с'емок (тригонометрическими или полигонометрическими), то последние, по аналогии с нивеллирными ходами, будут играть роль как бы первоклассных реперов, при чем этот вид с'емок, как уже указывалось, является самым точным и удобным.

Вынуждены мы далее признать и необходимость поверок применяемых инструментов, ибо без учета инструментальных погрешностей тоже невозможно учесть погрешностей результатов. Не приходится даже и доказывать, что хорошо выверенным и надлежаще применяемым гониометром можно достигнуть лучших результатов чем неверным теодолитом без применения к тому же рациональных методов работы.

Необходима выработка основной инструкции, в которой бы указывалась надлежащая точность с'емки, методы работ и предписывалась бы некоторая допустимая невязка, размер которой должен об'ясняться особенностью с'емок для мелиоративных целей. Разумеется здесь намечаются лишь общие подходы к вопросу, т. к. невозможно в краткой статье охватить его во всей полноте, тем более, что не будучи мелиоратором, я не берусь решать его в окончательном виде.

Посмотрим теперь как обстоит дело на мелиоративной практике в действительности, при чем считаю долгом оговориться, что я не располагаю в этом отношении исчерпывающим материалом. Как уже упомянуто выше, мелиораторами при с,емках широко применяется способ прокладки разомкнутых ходов. При общих изысканиях берутся за основу Государственные карты того или иного масштаба при чем мне не удалось подметить критического отношения к качеству этого картографического материала (устарелость карт, на основании какого рода с'емок они получены и т. п.).

Последнее обстоятельство приходится об'яснить недостаточной осведомленностью мелиораторов об истории и настоящем положении картографического дела в России.

Но предполагая подобную основу взять из карт Военно-топогр. Отдела Главного Штаба, для русских условий, как уже упомянуто выше, мелиоратор всегда должен иметь ввиду необходимость производства и собственных крупных геодезических работ. И в некоторых случаях мы видим удачный подход к разрешению вопроса, не встречая к сожалению мотивировки и об'яснения оснований применяемых методов.

Приведу отдельные, известные мне, случаи.

I. При изысканиях в Голодной степи были произведены обширные предварительные с'емочные работы. С'емка производилась мензулой, на основании тригонометрической сети, очевидно по правилам принятым в корпусе Военных топографов, т. к. с'емка была поручена штабс-капитану Аминову,

К сожалению у меня нет сведений об особенностях этой работы и я могу здесь лишь констатировать факт производства крупных с'емочных работ для целей мелиорации.

II· При изысканиях в Полесье, производившихся под руководством генерала Жилинского *) в основание были положены 3-х верстки В.-Т. Отдела Гл. Штаба. Если иметь ввиду, что в конечном результате (не считая нивеллировок) была получена схематическая гипсометрическая карта масштаба 40 верст в 1 дюйме и принять во внимание' что западные Окраины России всегда наиболее тщательно и точно снимались, то картографическую основу следует признать вполне достаточной.

III. С'емочные работы при изысканиях по исследованию рек и речных долин Полесья, производившихся под руководством Е. В. Оппокова, **) имеют в основе свою триангуляцию. Ситуация снималось мензулой, при чем имелось ввиду получение планов в масштабе 50 саж. в 1 дюйме.

Особенно точно снималась долина реки Березины (протяжением 93 версты). Здесь при триангуляции применялись 6″ универсалы и результаты с'емки проэктировались на поверхность эллипсоида с размерами Бесселя. С'емка подробностей и здесь велась мензулой причем планшет представлял равнобокую трапецию (2′, по параллели и $1^1/_4{}'$ по мередиану),

На планшеты наносились репера геометрического нивеллирования от которых исходили при определении альтитуд пикетов кипрегелем.

Базис измерялся через каждые 20-30 треугольников лентой по пронивеллированным кольям. Вычислялась с,емка в географических координатах.

Работа, как видно была поставлена основательно, тем более что призводилась связь и с пунктами государственной сети.

Отсутствуют, к сожалению материалы, позволяющие судить об окончательной точности результатов.

*) См. № 19.

**) См. № 20.

Следует отметить отсутствие инструкции и мотивировки применения именно данных приемов работ.

IV. „Инструкция для производства геодезических работ, встречаемых при гидрометрических исследованиях" *) составленная межевым инженером С. И. Коллупайло.

Инструкция вполне обстоятельна и предвидит возможность с'емок экером, бусолью, гониометром, мензулой, теодолитом и тахеометром. Само собой разумеется, что нивеллировкам в ней, не только техническим но и прецизионным, уделено достаточное внимание. Предусматриваются здесь поверки инструментов и способы обработки результатов измерений.

Качества инструкции следует об'яснить тем, что автор ее обладает познаниями как по геодезии, так и по гидрометрии.

V. Инструкция для производства изысканий с целью осушения болот (проэкт)**) в части касающейся с'емок, глухо рекомендует с'емку замкнутыми ходами, хотя больше останавливается на ходах висячих. Об инструментах и способах обработки инструкция не говорит. Нет в ней, по отношению к с,емкам, и требования допустимой невязки.

VI. „Инструкция для производства геодезичеекых работ при изысканих по орошению в Хивинских владениях" от 10 февраля 1914 года.

К сожалению имеющийся у меня экземпляр инструкции (перепечатан на машинке) безыменный и я не знаю кем она составлена и при каких условиях. В части с'емок инструкция весьма обстоятельна. В основани еона полагает триангуляцию, признавая необходимость связи с государственной сетью. Описывается устройство тригонометрических знаков, приводится перечень поверок применяемых инструментов, указываются способы наблюдений и даже желательные часы полевой работы. Нет, к сожалению, указаний на потребную точность и на способы уравновешивания.

С'емка проэктируется на поверхность эллипсоида с размерами Кларка и выражается в географических координатах.

Базис измереятся лентой многократно до заданной (?) точности.

Детальная с'емка производится мензулой с назначением горизонталей через 0,5 сажени, причем эта с'емка основывается на триангуляции, а репера геометрического нивеллирования наносятся на планшеты и служат исходиыми высотными пунктами.

---

*) М. З. Отдел Зем. Улучшений Гидрсметрическая часть в Европейской России Петроград, 1916 года.

**) Материалы Глав. Управ. Земледелия и Землеустройства, Отд. Зем. Улучшений, № 5 делопроизв. от 14 февраля 1910 года.

Масштаб с'емки: 1 верста в 1 дюйме

Как видим потребность проведения в жизнь предусматриваемых настоящей статьей методов имеется и есть уже известный опытный материал по данным вопросам.

Но нет сводки этого материала, оценки его в интересующем нас смысле и не наметилась потребность прилагать методы оценки работ в смысле их погрешностей и ошибок.

Но указанные выше недочеты и неясности имеются и в приведенном материале и об'яснить их следует отсутствием живой связи между геодезией и мелиорацией, по крайней мере в настоящее время.

Связь мелиорации с геодезией весьма древняя и можно утверждать, что нередко запросы мелиорации побуждали геодезию развивать и даже уточнять свои приборы и методы работ. Так есть основания думать, что в глубокой древности, грубые тогда зарисовки ситуации и рельефа были вызываемы потребностями мелиорации. *).

Крупные гидротехнические работы древних не могли осуществлятся без предварительных геодезических изысканий. Потребностями водоснабжения и осушения следует об'яснить изобретение различных геодезических инструментов в Греции и Риме (к таковым можно отнести водяной нивеллир и инструмент типа ватерпаса).

Никто из мелиораторов не может отрицать значения для своей специальности таких изобретений в геодезии как угломерные инструменты, уровень, сетка нитей в трубе и т. п. и т. п.

Когда аббат Пикар в XVII веке производил в окрестностях Парижа нивеллировку с целью устройства водоснабжения Версальского дворца, то он сам сконструировал специально для этой цели инструмент для нивеллировки. Несовершенство приборов и методов геометрического нивеллирования, заставляло ранее производить нивеллирование тригонометрическое, которое и считалось более точным. Лишь после того как профессором Товием Мейером была разработана теория инструментальных погрешностей, после увеличения познаний человечества о влиянии различных факторов природы на результаты геодезических наблюдений, была доказана ошибочность означенного положения.

Интересно отметить что в 19-м веке, когда был уже сконструирован достаточно удобный нивеллир (типа инженера Эго), но недоверие к преимуществам геометрического нивеллирования было еще неискренено, нивеллировка при изысканиях по прорытию Суэцкого

*) „Топография" В. Витковского, стр. 4. Петроград, 1914 года.

канала была произведена тригонометрическая. Этот способ, заключая в себе самом большие погрешности, привел к выводу о невозможности проведения означенной работы.

Лишь повторная, более точная геометрическая нивеллировка, убедила начать производством работу, которая и была благополучно окончена. Это хороший пример значения точности геодезических работ для целей мелиорации.

Я не собираюсь делать полный исторический обзор в этом духе, тем более что и не располагаю соответствующим материалом. Но нет нужды далеко ходить за доказательствами того, что известная целесообразная точность геодезических работ, производящихся для целей мелиорации быть должна. Постоянно в жизни мы слышим, что там-то и при таких-то условиях геодезическая часть работы сделана грубо, что ее нужно исправить или даже вовсе переделать.

Слышно иногда указание на неудобство того или иного прибора и на желание его реконструировать для специальных целей. Но все это носит случайный и частный характер.

В области мелиорации по отношению к геодезии должно произойти уяснение требований. Мало того, мелиорация должна шире подойти к геодезии со своими запросами, пред'являя последней задания на изменение и приспособление для своих целей существующих в геодезии инструментов и методов. Так например в этом смысле межевым инженером П. М. Орловым сконструирован нивеллир приспособленный для работ на болотах.

Да и не все из геодезического богатства мелиорация использует. Почему например не делается широких опытов применения тахеометрии и стереофотограметрии к с'емками при мелиоративных изысканиях ?.

И хотя от излишнего увлечения применения к геодезическим с'емками фотографического метода нас предостерегает уже испытанная практика этого дела *), но все же в отдельных случаях эти методы с'емки несомненно могли бы применяться с пользой для дела. Ведь вошло же в практику мелиорации барометрическое нивеллирование.

Заканчивая статью скажу, что многое из изложенного остановило мое внимание как руководителя кафедры геодезии на отделе-

*) См. „Курс Нисшей Геодезии" Н. Д. Аргамонова 3-е изд.: С. Петербург. 1908 г. стр. 418, § 13.

нии С.-Х. Мелиорации Горецкого Института. Неясность программных требований по предмету геодезии, затруднения в солидном обосновании и числа часов отводимых на предмет и существа содержания предмета, зачастую удивляла меня и утвердила во мне впечатление неясности требований мелиорации к геодезии.

Однако важное значение геодезии в деле специального мелиоративного образования и практики мелиорации несомненно. Недаром же в числе предметов отделения, помимо самой геодезии, читается курс инженерно-геодезических изысканий.

Таким образом невольно сближаются вопросы практики с вопросами мелиоративного образования, что и понятно, т. к. у молодой русской мелиорации будущее впереди и это будущее зависит от русской мелиоративной школы.

В свое время вопросы мелиоративного образования горячо обсуждались и вопрос о типе высшей мелиоративной школы считался очередным *) В тоже время появилась статья профессора В. Р. Вильямса о значении для мелиоратора изучения агрономических наук, **) но по вопросам геодезии, насколько мне известно, ничего в подобном духе не имеется.

Неудивительно если в результате всего этого мы видим несогласованность и некоторую безпочвенность программ курса геодезии в мелиоративной школе, встречаем различные, зачастую противоречивые, требования инструкций и напрасно ищем обоснованного ответа на эти вопросы у большинства мелиораторов-специалистов.

И в интересах дела мне казалось бы справедливым, чтобы мелиораторы уделяли вопросам геодезии больше внимания и чтобы известные отделы геодезии были для мелиоратовов обязательны изучением.

Конечно эти отделы должны быть выбраны сознательно и рационально, чтобы не было ничего лишнего.

Чтобы мои положения получили большее обоснование, позволю себе сослаться на мнения авторитов в вопросах мелиорации.

Так профессор Р. П, Спарро в своих лекциях по „инженерно-мелиоративным изысканиям“ признает необходимость для мелиоратора хорошего знания геодезии, „особенно нисшей“.

Далее он особо отмечает необходимость знания барометрического и прецизионного нивелирования, а также принципов триангуляции.

---

*) Материалы Гл, Управ. Землеустройства и Земледелия; Отдел Земельных Улучшений 1910 год.

**) Там же.

Знание же упомянутых отделов геодезии подрузамевает хорошее знакомство со способом наименьщих квадратов.*

Необходнмость знания этого последнего признает и профессор А. Д. Дубах; необходимость эту должно подтверждать и содержанастоящей статьи.

Сверх того мы имеем уже достаточные опытны применения всех упомянутых видов геодезических работ на практике, чем утверждается их жизненная необходимоеть для мелиорации.

Наконец и широкая практика дела мелиорации признает справедливость высказанных мною пожеланий.

Так на с'езде мелиораторов Западной Области, состоявшемся при Горецком С.-Х. Институте в ноябре-декабре 1923 года, по поводу моего доклада на тему „Об'ем сведений по геодезии, необходимый инженер-мелиоратору и целесообразная точность геодезических работ при изысканиях по мелиорации земель", была вынесена следующая резолюция:

1. При общих мелиоративных изысканиях желательно по возможности шире ставить работы по триангуляции и прецизионному нивеллированию.

2. В специальных высших учебных заведениях необходимо обстоятельное изучение следующих отделов геодезии: угломерная с'емка; геометрическое нивеллирование техническое и прецизионное мензульная с'емка; тахеометрия; теория ошибок и способ наименьших квадратов; барометрическое нивеллирование; основы тригонометрической и полигонометрической сети.

3. На специальных секциях Вуз'ов необходимо ввести дополнительные отделы геодезии, а именно: нивеллир-теодолитные работы применении фотографии к геодезическим с'емкам; основания картографии; дополнительные сведения по тригонометрической и полигонометрической сети.

Со своей стороны считаю нужным добавить, что учитывая трудность обстоятельного прохождения указанных отделов геодезии в высшем учебном заведении, где при условии трехлетнего срока обучения, студенты перегружены работой по предметам специальным, полагал бы необходимым отвести место предмету геодезии на повторительных курсах для инженер-мелиораторов, каковые несомненно будут организованы по примеру подобных-же курсов по другим специальностям.

П. Ходорович.

г. Горки,
февраль 1924 года.

Задачи мелиорации в связи с землеустройством в Западной Области.

К началу настоящего столетия крестьянское хозяйство Западной Области вступило в полосу кризиса. Сложившаяся веками его организация, покоющаяся на трехпольном севообороте, оказалась более не в состоянии прокормить возросшее население. По данным Центрального Статистического Комитета средний сбор продовольственных хлебов в период с 1900-10 г. г. по четырем Белорусским губерниям (Могилевской, Витебской, Минской и Смоленской) достигал 101,184,9 тысяч пудов, таким образом на душу населения сбор продовольственных хлебов достигал немногим более 10 пудов в год, при чем все эти губернии находились приблизительно в одинаковых условиях (средний сбор продовольственных хлебов на душу населения достигал в Минской—11,2 пуда, Смоленской—10,5 пудов, Могилевской—10,1 пуда, Витебской—9,0 пуд.).

В Смоленской губернии сбор продовольственных хлебов вместе с картофелем (с переводом картофеля на рожь) равнялся 13,6 пуд. на душу, так что до минимальной нормы в 18 п. на душу не хватало местного хлеба почти на $^1/_4$. *) Ввоз хлеба в Смоленскую губернию в это же десятилетие достигал в среднем 2,389 тысяч пудов в год.

Из этого положения настоятельно необходим был выход и поскольку $^3/_4$ населения области занимается земледелием выход этот очевидно был один—поднятие производительности крестьянского земледельческого хозяйства путем его интенсификации.

Основой полеводства, коренной отрасли земледельческого хозяйства Области, является навозное удобрение, а оно в свою очередь зависит целиком прежде всего от организации кормовой площади. Таким образом, вполне очевидным и ясным для каждого крестьянского хозяйства путем вопрос о разрешении переживаемого кризиса свелся к вопросу об организации кормодобывания. Больше чем во многих других районах России скот представляет здесь ценность исключительно почти как производитель удобрения, а это

*) Хозяйственно-статистические сведения по Смоленской губернии. Изд. Смоленского Губернского Земства 1912 стр. 107.

свое назначение он мог выполнять при условии достаточного обеспечения его кормами.

Между тем, как раз именно эта сторона, в силу сложившихся условий, представляла наиболее уязвимое место в крестьянском хозяйстве. В Смоленской губернии на 100 десятин пашни, по данным оценочно-статистического обследования, на надельных землях приходилось около 53 десятин сенокоса. Если принять во внимание, что при трехпольном севообороте нормальным считается отношение 100 150, то очевидно станет, в каком катастрофическом положении оказалось крестьянское хозяйство в кормовом отношении.

В еще худшем положении оказываются другие губернии области: по данным Ц.С.К. за 1914 год площадь сенокосов в Витебской губернии составляла 11 % всей земельной площади, в Минской 10,7 % и Могилевской 9,6 %. По данным Гомельского Губстатбюро по отдельным уездам этой (бывш. Могилевской губ.) на 100 десятин луга и выгона приходилось голов скота:

Речицкий уезд	57,2
Рогачевский и Климовичский	121,4-127,4
Новозыбковский и Гомельский	154,6-156
Клинцовский и Чериковский	173,7-178,3
Стародубский и Мглинский	229-256,3
В среднем	133,8 голов.

Таким образом, по последним уездам на 1 голову скота приходилось от 0,41 до 0,64 десятин кормовой площади, что при плохом качестве сенокосных земель, с средним сбором сена около 80 пуд. свидетельствует о поистине бедственном положении.

Используя в корм яровую солому, арендуя (в прежнее время) помещичьи луга и выпасы в казенных лесах крестьянское хозяйство влачило кое как существование, но очевидно, что радикальный выход мог быть найден только в двух направлениях—травосеяния с переходом к многопольному севообороту и мелиорации луговых и болотных земель. И тот и другой выход был и остается ясным для крестьянского хозяйства, и в том и в другом отношении кое какие успехи оно успело сделать. Наибольших успехов интенсификация полеводства достигла в Смоленской и Витебской губерниях. По данным оценочно-статистических исследований четырех уездов Смоленской губернии (1900-1905 г. г.) число крестьянских общин, имевших различные севообороты, было следующее:

Уезды.	3-х полье	3-х полье с клевером.	4-х полье без клевера.	4-х полье с клевером.	5-ти полье	6-ти полье.
Вяземский . .	292	245	37	—	25	7
Гжатский . .	747	97	—	19	—	3
Сычевский . .	289	411	—	68	23	8
Дорогобужск.	514	128	13	15	—	3

В результате развития травосеяния на крестьянских и, главным образом, помещичьих землях, (по Гжатскому уезду на крестьянской пашне клевер занимал 6°/₀ на помещичьей—41,3°/₀), Смоленская губерния в целом сильно развила вывоз сена; так в 1907 году было вывезено за пределы губернии 654 тысячи пудов сена, в 1908 1,184 тыс. пуд. в 1909—327,7 тыс. пудов. По переписи 1916 года площадь под кормовыми травами и корнеплодами занимала в Смоленской губ. 11.6°/₀, Витебской—7,2°/₀, Минской—3,7°/₀ и Могилевской—3°/₀

Направление, по которому должна была пойти дальнейшая эволюция сельского хозяйства области наметилось, но ощутительные результаты были достигнуты, главным образом, помещичьим и крупным крестьянским хозяйством. По всей области площадь кормовых лугов и корнеплодов в хозяйствах частновладельческого типа в 1916 году равнялась 19°/₀, в то время, как в хозяйствах крестьянского типа она достигла всего 4,8°/₀.

Одним из сильнейших тормазов на пути интенсификации крестьянского хозяйства несомненно являлись отсталые формы землепользования. По переписи 1905 года общинное землепользование господствовало в большинстве губерний Западной области. Не отмечена эта форма землепользования только в Минской губернии, в губерниях же Витебской общинное землепользование показано на 44,6°/₀, в Могилевской на 76,3°/₀ надельных земель. В действительности, однако, передельный механизм ни в одной из губерний Западной области, за исключением разве некоторых уездов Смоленской, давно уже не действовал и в большинстве случаев у крестьянского населения не осталось о нем никаких вспоминаний. Фактически во всех губерниях, не только у бывших казенных крестьян, получавших землю по люстрации на двор, но и у бывших поме-

щичьих, получавших душевые наделы, существовало только подворное землепользование. С течением десятилетий, в результате семейных разделов, продажи наделов и частей наделов, широко практиковавшихся в западных губерниях в связи с эмиграцией населения в промышленные области (Донецкий бассейн, столицы) и в Сибирь создалась крайняя черезполосица, мелкополосица и дальноземелье. Число полосок, находившихся в пользовании каждого двора по многим селениям Могилевской, например, губернии достигло нескольких десятков. Связанный трехпольным севооборотом, при чрезвычайной разбросанности мелких, длинных полос, крестьянин не мог мечтать рационализировать хозяйство, перейти к иной его организации. Вполне понятно поэтому, что Столыпинская реформа здесь встретила весьма благоприятную почву и достигла больших размеров. Преимущественными симпатиями пользовалось хуторское расселение дававшее возможность крестьянину собрать свои полосы в одно место, связать их с усадьбой и повести хозяйство на иных, более рациональных началах. независимо от всех других хозяйств. В следующей таблице приведены данные о размерах и направлении землеустройства на 1 января 1916 года.

ГУБЕРНИИ.	Утверждено землеустроительных работ.			
	ВСЕГО.		В том числе отведено в единоличное владение.	
	Домохоз.	Десятин.	Домохоз.	Десятин.
Витебская	45666	427.455	42.075	400.793
Минская	16721	203.045	13.563	177.885
Могилевская . . .	34199	318.077	27.168	279 412
Смоленская	41164	394.128	35.404	356.329
ИТОГО .	134690	1.342.705	118.210	1.214.419

Таким образом, землеустроительные работы были произведены на площади 1.342 тысячи десятин, что составляет 19 % площади надельных земель этих четырех губерний, при чем 90,4 % землеустроенной площади было отведено в единоличное владение, с преобладанием хуторского расселения. Следует отметить, что в Западной области укрепление земель в огромном большинстве происткало не из стремления сохранения за собою наделов, превышавших

среднюю норму при пределах (каковых здесь и не было), а из потребностей хозяйственного порядка. Укрепляли землю не сильные многоземельные дворы, а среднее крестьянство. В Смоленской например, губернии средний размер землепользования у дворов укрепивших землю был ниже (8,4 дес.), чем у всех крестьян 9,0 дес.)*)

* * *

В годы войны и в первые годы революции землеустроительные работы прекратились, но те экономические причины, которые побуждали крестьянское хозяйство стремиться к изменению старых форм землепользования остались, при чем в результате аграрной революции и ликвидации помещичьего землевладения присоединился новый фактор-необходимость правильного распределения и закрепления бывших помещичьих земель. Западные губернии относились, как известно, к числу тех, где помещичье землевладение было широко распространено и наиболее устойчиво. По переписи 1905 года частновладельческих земель в четырех названных выше губерниях было более 12.059 тысяч десятин против 7.073 тысяч десятин крестьянских надельных земель. Мобилизация частновладельческих земель в этих губерниях проходила гораздо слабее, чем в других районах России. Принимая во внимание сокращение территории за счет изменения западной границы (около 2,1 м.) переход лесных площадей в лесной фонд (около 50%), наконец выделение крупных советских хозяйств, в пользование трудового крестьянского населения перешли миллионы десятин бывшей помещичьей земли.**) Земля эта была разобрана кое как, пользование носило спорный характер, конфигурация новых участков носила самую причудливую и неудобную форму; понятно поэтому горячее стремление населения к упорядочению земельных отношений, возникших на почве ликвидации помещичьего землевладения. Все это повело к тому, что уже первые шаги Советской власти по пути новой земельной политики, давшей возможность свободного выбора форм землепользования и направленной к упорядочению и упрочению землепользования вызвали живейший интерес крестьянского населения области. Землеустроительные действия, начатые с весны 1922 года на основании закона о трудовом землепользовании были горячо поддержаны населением и в результате, после годов затишья на землеустроительном фронте, мы видим уже в 1922 году необычайный расцвет землеустроительных работ.

Общий итог землеустроительных работ по отчетным ведомостям Губземуправлений за 1922 год приведен в следующей таблице:

---

*) Хоз.-стат. сведения по Смоленской губернии стр. 58

**) По только что опубликованным данным переписи 1917 года губ. в Витебской и Могилевской (по остальным сведений нет) насчитано к моменту революции 2.154 тысячи десятин частновладельческих земель.

Характер землеустройства. / Губернии.	Коллективное землепользование		Поселки.		Хутора.		Отруба.		Совхозы.		Государств учреждения, школы и пр.		ИТОГО.	
	Дел.	Десятин	Дел.	Десятин	Дел.	Десятин	Дел.	Десятин	Дел.	Десятин	Дел.	Дес.	Дел.	Десятин
Смоленская	23	2004	129	15424	1046	245478	237	58090	14	3371	15	321	1464	324688
Витебская	26	1891	49	1412	615	78287	1	86	24	1298	8	68	723	8304.2
Гомельская	63	5415	243	81441	129	28625	17	14243	29	4878	—	—	486	134.602
Брянская	16	1387	253	36374	23	14 9	41	510	2	469	21	1038	356	41247
Белорусская С. С. Р.*)	47	3718	240	19374	134	6641	—	—	142	21001	136	2094	699	52828
ВСЕГО	180	14.415	914	164.025	1947	360500	296	72929	211	31017	180	3521	3728	636.407
*) Белорусская С. С. Р. (в границах после укрупнения)	117	9.874	481	58.470	729	114074	12	2525	161	25367	166	3008	1666	213.608

Таким образом за один 1922 год по отчетным данным было проведено землеустроительных работ на площади свыше 600 тысяч десятин; если из этого исключить 10°/₀ на неутвержденные проэкты, то и тогда мы получим свыше 500 тысяч десятин, т. е. почти половину того, что было по этим же губерниям (в довоенных размерах их территории) за все время Столыпинского землеустройства. Такой необычайный размах работ об'ясняется целым рядом обстоятельств. Прежде всего здесь сказалась задержанная в течение ряда лет и охарактеризованная выше потребность населения в организации своей земледельческой территории на новых началах. Если в первые годы Столыпинского землеустройства население и здесь, как и в других районах, относилось недоверчиво, подчас враждебно к „хутулям“ *), то в последующие годы хутор стал идеалом подавляющего большинства крестьян. Помимо того положительного влияния, которое оказало сведение полос в одно место и последовавшая затем интенсификация хозяйства, симпатии к хуторам искусственно подогревались кажущеюся, а иногда и действительною, недостягаемостью их для постороннего ока, что имело значение для крестьян в период реквизиций.

Понятно поэтому и решительное преобладание среди землеустроительных работ отвода хуторов и отрубов. Из общей площади 636 тысяч десятин, на которых производились землеустроительные работы, 360.500 десятин разбито на хутора, 72.929 десятин на отруба, а всего на участки единоличного пользования 433 тысяч десятин, что составляет 66°/₀ или ²/₃ всей землеустроенной площади.

По различным видам вновь образованных землепользований землеустроительные работы по отдельным губерниям изменяются следующим образом (в °/₀ к общей площади землепользования).

ГУБЕРНИИ.	Коллек. землепользов	Поселки.	Хутора.	Отруба.	Совхозы и госучреждения	ВСЕГО
Смоленская . .	0,6	4,7	75,8	17,8	1,1	100
Витебская . . .	2,2	1,7	94,5	—	1,6	100
Гомельская . .	4,0	60,5	21,3	10,6	3,6	100
Брянская . . .	3,3	88,4	3,5	1,2	3,6	100
Белорусская Р.	7,0	36,7	12,6	—	43,7	100

*) „Хутулями“ белоруссы называют суму нищего; так в белорусских уездах Западной области иронически называют хутора, намекая на возможное разорение, которое последует от перехода на хутора.

Из этой таблицы видно, что хуторское (и отрубное) расселение, которое в общем по области занимает преобладающее место, в губерниях Гомельской и в особенности Брянской уступает первое место поселкам.

В общем получается такая картина: север области, губернии Смоленская и Витебская, с их более высокой степенью интенсификации хозяйства (травосеяние, льноводство) представляется районом преимущественно хуторского расселения, юг—губернии Брянская и Гомельская, где трехполье сохранилось еще почти во всей своей своей неприкосновенности, преобладает расселение поселковое, наконец в западной части области—Белоруссии, благодаря слабому развитию внутри надельного землеустройства в 1922 году направление землеустройства, еще не вполне обозначилось, тем не менее и здесь преобладание получает как будто-бы поселковое землеустройство. На прилагаемой картограмме, где показания о преобладании той или иной формы землепользования нанесены поуездно, показана граница преобладания поселкового и хуторского землепользования, при чем оказывается, что хуторское расселение в Гомельской губ., где оно достигает в общем 21,3%, а с отрубами 31,9%, также преобладает в северных, прилегающих к Смоленской и Витебской губерниям, уездах и сходит на нет и южных уездах. Следует отметить, что преобладание поселкового землеустройства в Гомельской губ. явилось не только вследствие отмеченных выше хозяйственно-экономических условий, но и как результат направления земельной политики, которое было принято Гомельским Губземуправлением в 1922 году и продолжено на 1923 год. Губернский С'езд земельных работников происходивший в начале 1923 года в Гомеле установил, что в условиях Гомельской губернии наиболее приемлемой и рациональной формой землепользования в настоящий момент являются коллективная и поселковая формы, из коих последняя, с одной стороны способствует уничтожению дальноземелья и мелкой черезполосности, а с другой дает в будущем возможность массовой организации коллективных хозяйств". В результате такой точки зрения, которая принята была земельными органами уже в 1922 году, поселковая форма встречала известное содействие, выразившееся прежде всего в том, что оплата работ за поселковое землеустройство была назначена значительно ниже, чем за хуторское, а именно: за выделы и разверстание земли на поселки взималось по 30 фун. ржи от десятины землеустраиваемой площади, в то время, как за разверстку на хутора по $2^1/_2$ пуда с десятины. В Брянской губернии за групповое землеустройство взималось по 1 руб. золо-

том с десятины, за единоличное 2 р.—2 р. 50 к. с десятины. Наоборот, в Витебской губернии земельные органы считают, что в силу сложившихся условий, в ближайшие годы преобладающее место займет организация единоличного землепользования. В докладе Всероссийскому землеустроительному совещанию 1923 года Витебское Губземлеустройство пишет следующее: „Массового стремления населения в нашей губернии к высшей форме землепользования можно ожидать тогда, когда имеющиеся малочисленные оазисы этой формы землепользования достаточно окрепнут и сумеют наглядно доказать хлеборобу преимущество ее перед единоличной формой землепользования, что можно ожидать через некоторый период времени. Ближайшей же задачей землеустроительных органов должно стать с одной стороны уничтожение всех недостатков старого землепользования, черезполосицы, дальноземелья и проч. неудобств землепользования, с другой стороны удовлетворение массового стремления населения к освобождению от пут, наложенных на него старой общиной—стремления состоящего в переходе к хуторской и отрубной форме землепользования и основанного на естественно-исторических условиях—пестроты угодий, близости водных источников и близости Латвии и Эстонии, с исключительно хуторским землепользованием."

* * *

Помимо экономических причин, весьма сильным стимулом для развития землеустроительных работ в Западной области явились обстоятельства социального порядка, а именно сложившееся в течение предшествовавших десятилетий, со времени падения крепостного права, земельное неравенство и открывавшаяся после издания закона о трудовом землепользовании возможность произвести земельное уравнение.

Вопрос этот для Западной Области представляет большую сложность и должен явиться интересной и важной страницей в будущей истории великой земельной революции в России.

В Западной области, более чем в других районах России, было распространено подворное землепользование. После отмены крепостного права (обследование 1877 года) в отдельных губерниях Западной области соотношение между подворным и общинным землевладением представлялось к следующем виде:

Площадь надельных земель в %.

	Общин.	Подвор.		Общин.	Подвор.
Минская губерния	3,1	96,9	Могилевская губер.	83,8	14,4
Витебская „	37,9	62,1	Смоленская „	95,9	4,1

Таким образом, решительное преобладание общинное землевладение имело только в Смоленской и Могилевской губерниях. В смежных губерниях, части которых ныне отошли к губерниям Западной области, подворное землевладение также имело значительное распространение: в Орловской—18% и Черниговской—48,5% всей земли. Таким образом, значительная часть крестьянских земель по условиям землевладения никогда не подвергалась уравнительным переделам.

Однако и в тех случаях, когда формально существовало общинное землепользование, пределов также почти не производилось. В результате Столыпинской реформы к 1 января 1915 года было укреплено в личную собственность надельной земли из бывших общинных.

В Витебской губ. . . . . . . 28,8 % дворов.
Смоленской губ. . . . . . 34,6 „ „
Могилевской губ. . . . . 56,8 „ „

Вполне естественно, что поскольку земельных пределов не было, не было равенства и в земельном обезпечении: по обследованию 1905 *) г. в губерниях Западной области соотношение социальных групп крестьян в зависимости от размеров землевладения представлялось в следующем виде:

ГРУППЫ.	В процентах.		В среднем на 1 двор земли.
	Дворов.	Земли.	
До 1 дес.	0,4	—	0,7
1—5 дес.	6,9	2,9	3,6
5—10 дес.	66,1	56,9	7,6
более 10 десятин . . .	26,7	40,2	13,3

Хотя, как, видно из приведенных цифр, дифференциация крестьянского населения по размерам землевладения в Западной области и не носила такого резкого характера, как в некоторых других районах России и $^2/_3$ всех крестьян составляли середняки со средним земельным наделом 7,6 дес. на двор, малоземельные же крестьяне

*) Здесь приведены данные по А. И. Скворцову, относящиеся к установленному им району Белорусского Полесья очень близко совпадающему с Западной областью в ее нынешних границах.

составляли всего 7,3% всех дворов, а у многоземельных средний размер землевладения достигал всего 13,3 десятин на двор, но все же неравенство в размерах землепользования было. После революции оно давало себя чувствовать, особенно остро вследствие возвращения многих семей, ранее фактически порвавших, или почти порвавших связь с землей и занятых в фабрично-заводской промышленности и др. занятиях в городах назад в деревню, а также вследствие вызванного экономическими причинами стремления к расширению посевной площади. В первые годы революции переделы надельных земель имели сравнительно слабое распространение, по крайней мере в отношении пашни; в отношении сенокосов частичные переделы а из'ятия и пр. были гораздо чаще; со времени издания закона о трудовом землепользовании, наряду с выходом на хутора, давшего законное основание для перераспределения земель внутри общества по разверсточным единицам, движение получило стихийный характер. Деревня резко раскололась на три лагеря—кулаков, т. е. имеющих выше средней нормы и не желавших перераспределения земель, а потому вынужденных итти против землеустройства, хотя по существу они интересовались им до этого больше всех, бедняков, т. е. имевших земли ниже средней нормы и являющихся инициаторами землеустройства уже потому, что это открывало им возможность увеличить размеры своего землепользования и, наконец, середняков, занимающих в вопросе о переделе нейтральную позицию, но поскольку они заинтересованы в самом землеустройстве, дававших перевес бедноте. Таким образом, чаще всего приговора о землеустройстве, с подушной разверсточной единицей получали большинство голосов, в тех же случаях, когда такого большинства не получалось, всегда находилось достаточно домохозяев, чтобы произвести землеустройство по правилам о выделе из общества*). Нужно сказать, что земельные органы в большинстве случаев сразу же встали на ту точку зрения, что всякое внутринадельное землеустройство должно быть связано с подушным уравнением и подушная разверсточная единица, за малыми исключениями, получила в Западной области всеобщее распространение.

Таким образом, стремление к земельному уравнению, вытекающее из неравенства в землепользовании, бывшего до революции, явилось второй причиной, наряду с экономическими условиями, давшей мощный толчек землеустройству, определившей его характер как внутринадельного и уравнительного.

*) Если подсчитать по отчетным ведомостям Губземлеустройств, то окажется, что по всей области (исключая Белорусскую С.С.Р.) на 337,8 тыс. разверстаний (хуторских и отрубных) выделов (главным образом поселков) было 167.3 тыс. дес.

* * *

В итоге землеустроительных работ 1922 г. на территории Западной области образовались тысячи новых населенных пунктов—поселков и хуторов. Оффициальная (отчетная) статистика Губернских Землеустроительных органов, кроме многих других недостатков, имеет еще тот существенный недочет, что не содержит сведений о числе образованных после землеустройства единиц—поселков, хуторов, отрубов и т. д., так что количество вновь образованных населенных пунктов может быть определено только приблизительно. В отчете Витебского Губземлеустройства имеется указание, что хуторов и отрубов в Витебской губернии в 1922 году образовано 8946. Если эта цифра точна и согласована с площадью землеустройства приведенной выше, то средний размер одного хутора в Витебской губернии равняется 9,8 дес., цифра немного превышающая средний размер хуторов в этой губернии при старом землеустройстве (по отчетным данным на 1 января 1915 года 9,5 дес.); возможно, что в данном случае сказалась ликвидация помещичьего землевладения.

В общем, если принять средние размеры хуторов, образованных при Столыпинском землеустройстве, что будет хотя и не точно, но допустимо ввиду слабой дифференцированности в Западной области надельного замлевладения и невысоких наделов у многоземельных с одной стороны, и в виду применяемого при современном землеустройстве подушного уравнения, то получим следующее количество хуторов, образованных в губерниях Западной области:

Район с преобладания хуторского расселения:

Витебская	7940
Смоленская	24,550

Район с преобладанием поселкового расселения:

Брянская	204
Гомельская	2780
Белорусская С.С.Р.	5868 *)
ИТОГО . .	41,342

Таким образом, хотя и с грубым довольно приближением можно считать, что в результате землеустройства в Западной области в 1922 году образовалась около 40 тысяч хуторов, из них половина или немного более в Смоленск. губ. Что касается поселков, то здесь дело обстоит хуже. В отчетных материалах также нет сведений о числе образован. поселков, между тем размеры поселков бывают очень разнообразны. В Гомельской губ. на надельных землях преобладает 5 и 10 дворов. Если считать среднее число дворов 7 и средний на-

*) Цифра взята из отчета; землеустройство здесь носило характер распределения бывших нетрудовых земель.

дел на двор равный хуторскому, то получим следующее количество поселков.

Смоленская губ.	220
Витебская „	144
Брянская „	720
Гомельская „	1020
Белорусская С. С. Р.	240 (по отчету)
ИТОГО	2344

* * *

Нет никакого сомнения, что землеустройство явится одним из сильнейших факторов возрождения нашего сельского хозяйства. Если Столыпинское землеустройство искусственно и понудительно в политических целях, особенно в первые годы, насаждавшееся в таких губерниях, как западные, где оно вызывалось в то же время и потребностью экономической, успело дать свои положительные хозяйственные результаты, то землеустройство теперешнее, революционное, созданное, и поддержанное стихийным движением населения, вытекающее из глубочайших потребностей экономического, социально-исторического характера, полное глубокого смысла, как символ торжества аграрной революции и окончательного упрочения всех ее завоеваний, должно пробудить небывалую еще творческую энергию в землепашце и повести к быстрому, решительному прогрессу его хозяйства. Однако, переход от старых форм ведения хозяйства, от старых форм общежития к новым всегда болезнен и в задачу государства и его земельных органов входит возможное облегчение этого перехода, принятие всех необходимых мер, чтобы драгоценная энергия не растрачивалась напрасно в ненадлежащем направлении, чтобы организованно, планомерно и дружно были проведены мероприятия, направленные к созданию необходимых материальных предпосылок для нового хозяйства. Землеустройство, как принято говорить, организует территорию, на которой ведется земледельческое хозяйство, но эта организация носит характер формальный, внешний, характер намечания вех, по которым должна катиться хозяйственная колесница. Для того, чтобы действительно почва под ногами у этого хозяйства была прочна, необходимо организовать территорию и с внутренней стороны—устроить водоснабжение, выкарчевать пни, осушить болота, находящиеся на участке, урегулировать течение речек, устроить мосты, укрепить овраги и т. п., словом провести мелиоративные работы. Мелиоративные работы при землеустройстве—это вторая стадия одного и того же дела. Если

сравнить его с проведением, напр., шоссейной дороги, то землеустройству в этой работе принадлежит определить направление, измерить уклоны, обозначить полосу отчуждения и т. п., мелиорация же должна выполнить вторую часть работы, а именно: устроить полотно дороги, мосты и проч.—условие, без которого дорога, как бы она хорошо ни была намечена, не будет удобна, а временами не будет доступна для использования. Итак, всякая землеустроительная работа, а тем более в настоящее время возлагает на мелиорацию большие задачи, открывает перед ней колоссальные перспективы иногда мелкой незаметной, но громадной по своим последствиям работы. Необходимо поэтому теперь же, пока не произошло еще тягостного разрыва между этими двумя стадиями работы, наметить учесть, что должна сделать мелиорация на землеустроенных землях и начать это дело делать.

Западная область является колыбелью русской мелиорации. Здесь в 40-х годах прошлого столетия были произведены при Горы-Горецком Земледельческом Институте (ныне Горецкий С.-Х. Институт) первые в России дренажные работы, существовал первый дренажный завод и велось преподавание мелиорации профессором Института Козловским. В Западной же области мелиоративные работы 50 лет тому назад, получили впервые в России широкую постановку и большое развитие со времени учреждения экспедиции Жилинского.

Причины этого обстоятельства двоякого рода: с одной стороны естественно-исторические—большая распространенность болот, с другой экономические—кормовой кризис (для с.-х. мелиораций в широком смысле слова), и потребность улучшить условия сплава (для речных) мелиораций. В связи с землеустройством, сопровождающимся расселением населения по территории, приобретает особое значение третий вид мелиоративных работ, а именно организация водоснабжения.

Осушение болот и последующая их культура для превращения в сенокосные угодья всегда представляло задачу имеющую глубокое экономическое значение для сельского хозяйства Западной области. Однако, в условиях черезполосного землепользования, крестьянское население могло приступить к разрешению этой задачи в исключительных случаях, когда шла речь о сплошных массивах заболоченных прибрежных земель или об отдельно лежащих участках сенокосного характера. Осушение болот, в особенности расположенных среди полевых участков, при черезполосном землепользовании не могло иметь никакого смысла, поскольку при недостатке выгонов паровое поле служит местом выпаса обществом скота; да и в слу-

чаях наиболее благоприятных, инертность большинства общества, вынужденная необходимость, при связанности в отношении порядков землепользования, равняться по наиболее отсталым и непредприимчивым, в большинстве случаев обрекала на неудачу всякую инициативу в отношении осушения болот, не смотря на очевидную, явную для всех, всеми признаваемую потребность этого дела. И только с того времени, когда порывается связь между отдельным домохозяином и связывавшим его обществом, когда вместо необходимости приспособливать ведение своего хозяйства к общему укладу жизни, выделившийся из общества хозяин получает возможность вести дело по новому, не приспосабливаться к отсталым, а подражать передовым соседям, с того времени и осушение становится для него задачей, осуществление которой зависит только от наличности средств и рабочих сил. Понятно по этому, что уже в первые годы по выходе на хутора (при Столыпинском землеустройстве) у хуторян почти не осталось мелких болот, оборов, и т. п., которыми ранее были испрещены пахатные земли. К сожалению, какого либо систематического учета тех громадных усилий, которые затрачены в этом случае на мелиорацию мелких неудобных участков не было, но опыт обследования, произведенного нами в 1921 году в Горской волости Горецкого уезда показал, что во всех случаях, где крестьяне пользовались хуторами были произведены или производились осушительные работы, в то время как в обществах с черезполосным землепользованием эти случаи встречаются реже и гораздо менее интенсивны *).

Производившееся в 1913 году обследование землеустроенных хозяйств показало, что в уездах нечерноземной полосы, из 5891 устроенных хозяйств, 2613 или 45% провели 509.2 тыс. осушительных канав, что составляет 195 саж. на хозяйство. Образованием культурных угодий из болот занялись в 6 уездах 1615 хозяйств, т. е. 25% общего числа, которые разделали 5132,9 дес., что составляет 3,2 дес. на двор.**)

Что касается поселкового расселения, то здесь также создается ряд благоприятных предпосылок для возбуждения самостоятельности населения в деле улучшения кормовой площади. Прежде всего состав обществ в этом случае значительно уменьшается (до 5-10 дворов), что придает им более эластичный характер и создает

*) См. статью Н. С. Фролова „Из опыта небольшого обследования" напечатанную в 1 вып. „Материалов Западной Опытно-мелиоративной организации" Горки 1922 года

**) См. Б. Д. Бруцкус. Аграрный вопрос и аграрная политика. П Б. 1922 г. стр. 184.

больше возможностей договориться о совместном проведении работ. Во вторых, здесь в результате землеустройства также достигается большая определенность четкость и устойчивость прав пользования землей. Наконец, переход на новое место, приближение населения к земле, что имеет место и при поселковом землеустройстве, создает благоприятные психологические предпосылки для успешности работы, т. е. настроение диаметрально противоположное тому, что существует в старых черезполосных общинах, где сознание обреченности старых земельных порядков и границ, при все растущем землеустроительном движении, окончательно парализует мысль о каких либо затратах средств и энергии, носящих капитальный характер.

* * *

Каков же примерный размер осушительных работ, развитие которых можно ожидать в связи с землеустройством? Он будет колебаться значительно по отдельным уездам в зависимости от площади болот и заболоченных участков с одной стороны и в зависимости от размаха землеустроительных работ.

Существующие статистические данные о площади болот к сожалению немного нам могут помочь разобраться в этом вопросе. Прежде всего, как известно, наша официальная статистика распределения земли по угодиям относит все неудобные земли в одну общую рубрику не подразделяя их по характеру на болота, пески и т. д. Кроме того и самые цифры, для неудобных земель крайне неточны, и могут дать самое грубое представление об относительном размере неудобных земель по отдельным губерниям. Поскольку землеустройство в настоящее время носит, главным образом, так называемый внутринадельный характер и в массе распространяется на земли бывшие надельные, постольку для нас представляют значение данные о площади неудобных земель на крестьянских землях. По отдельным губерниям в их старых границах данные эти представляются в следующем виде:

	Неудобные земли	
	тысячах. дес.	% ко всей площади
Витебская	171,0	11,2
Могилевская . . .	208,9	12,2
Смоленская . . .	110,7	5,6
Минская	236,2	10,6

Таким образом, если не считать Смоленской губ., по остальным трем старым губерниям Западной области неудобные земли у крестьян составляли от 10 до 12 процентов.

Исходя из того что преобладающую категорию неудобных земель в губерниях Западной области составляют болота, можно судить по приведенным цифрам о степени распространения болот на крестьянских землях: однако по ним мы не можем судить о характере болот и к сожалению такими данными наша статистика не располагает, ибо вообще статистический учет земель требующих мелиораций дело будущего. Подобный учет земель был произведен и любезно сообщен нам мелиоративным отделом Витебского губземуправления; в виду большого интереса, какой предоставляет этот вопрос приводим полученную нами таблицу в по—уездных данных (см. след. стр.).

Из этой таблицы видно, что площадь неудобных земель (болот вместе с холодным и бросовым землями) по подсчетам мелиоративного отдела составляла 21%. (по данным оффициальной статистики в Витебской губернии все старых границах числилось 17,7% неудобных земель), при этом из 520 тыс. дес. болот 309 тыс. или почти 60% составляли луговые, представляющие наибольший интерес для сельского хозяйства; эти же данные показывают, что из лесной площади заболочено 15 %. Таким образом, по этим данным площадь земель подлежащих мелиорации в первую очередь, если к ним отнести луговые болота, достигает 8,6%.

Сюда, однако, входят не только болота расположенные на площади захваченной землеустройством, но и вообще все болота, в том числе лежащие крупными болотными массивами и недоступные усилиям отдельных землепользователей. Что касается болот расположенных на землеустроенной площади, то здесь мы могли бы получить, совершенно точные данные, если бы было организовано статистическое использование составляемых при землеустройстве планов. К сожалению, землеустроительные отчеты никаких сведений о характере земель, подвергнутых землеустройству не содержат и богатейший материал, имеющийся в проэктах землеустройства остается неиспользованным.

Частичный опыт в использовании этого материала был произведен нами зимой 1922-1923 года, когда нами предпринята была по поручению Отдела исследований Упрамелиозема и Западной опытно-мелиоративной организации настоящая работа. Частью анкетным путем, частью при помощи специально командированных лиц были

Площадь неудобных земель в Витебской губернии

УЕЗДЫ.	Общая площадь земли (тыс. дес.)	НЕУДОБНЫЕ ЗЕМЛИ.							ВСЕГО ЛЕСОВ.
		Холодные (потные) и бросовые земли.		ИЗ НИХ.					
				Болота.		Торфяные.	Луговые.	Заболоченный лес.	
		Десятин.	%	Десятин.	%				
Витебский . .	730.410	34.902	4.78	66.478	9,11	3170	45119	18189	121.287
Велижский .	475.292	34 125	7.18	65.030	12,60	34518	10873	19.639	130.924
Бочейковский	431.770	40.488	9.37	77.116	17,86	3242	58733	15.141	100.942
Полоцкий . .	643 664	55.909	8.59	105.345	16,36	12.751	60440	32.154	214.360
Невельский .	478.004	32.623	6.82	62 143	13,0	2.716	43.672	15.765	105.030
Оршанский .	434.953	42.604	9.79	81.147	18,35	9.631	56915	14.601	97.392
Себежский .	426.800	33.242	7.71	63.475	14,87	11.317	34.110	18.078	120.320
ИТОГО .	3.620.893	273.293	7.55	520.734	13.43	77.345	309.862	133 527	890.175

заполнены особые ведомости, содержащие в себе сведения как о площади по каждому отдельному землеустроительному делу, и каждому устроенному земельному участку, так и площади неудобных земель, и отдельно болот. Такие сведения были собраны в отношении 190 землеустроительных дел, произведенных в 12 различных уездах Западной области (Сенненский, Полоцкий, Клинцовский, Горецкий, Бобруйский, Витебский, Бежицкий, Оршанский, Гомельский, Речицкий, Быховский, Духовщинский).

В результате предварительного подсчета полученных материалов была составлена следующая таблица.

		Количест. участков.	Всей земли.	В том числе под болотами	Неудобной кроме болот.	Всей неудобной.
хутора	с болотами	309	3170,72	504,14	54,01	558,15
	без болот	935	11.158,65	—	329,23	329,23
поселки	с болотами	53	7.907,08	619,64	124,52	744,16
	без болот	139	18 011,39	—	925,08	925,08
			40.237,84	1123,78	1432,84	2556.62

Здесь представлены цифры, относящиеся к небольшой части землеустроительной площади, не более 10 % ее, но поскольку они взяты из разных мест области они могут до известной степени представлять остальную массу. Прежде всего обращает внимание сравнительно низкий % неудобных земель—всего 6,3 %. Выше были приведены данные 1887 года о площади неудобных земель у крестьян из которых видно, что в губерниях Витебской, Могилевской и Минской эта площадь достигала 10-12 %, и только в Смоленской губер. равнялась всего 5,6 %; однако, если принять во внимание, что большая часть землеустроительных работ была произведена в Смоленской губернии, то приведенная в таблице площадь неудобных земель будет понятна.

Интересным представляется отношение между неудобной землей и площадью под болотами и между хуторами и поселками с болотами и без болот. Из 100 десятин неудобной земли, на хуторах и

поселках с болотами, было 72,7 дес., т. е. $^3/_4$ под болотами. Если же взять неудобные земли всех землеустроенных участков, то по отношению к ним площадь под болотами составит всего 43,8%; наконец, по отношению ко всей земельной площади в первой группе (хутора и поселки с болотами) болота составят 10,2%, а на всей землеустроенной площади всего 2,8%.

Что касается количества вновь устроенных хуторов, на которых имеются болота, то они составляют около $^1/_4$ всего числа хуторов количество поселков с болотами несколько больше $^1/_4$.

При всей ограниченности материала, из которого получены приведенные цифры, они нам помогут, хотя бы с грубым приближением, рассчитать, количество, размер, а отчасти и географическое распределение работ по осушению, которые должны быть и будут так или иначе произведены, как показал опыт Столыпинских хуторов, на вновь землеустроенных участках.

	% площади на хуторах и поселках с болотами.	Общая площадь десятин.	Площадь на хуторах и поселках с болотами.	% под болотами	Площадь под болотами.
Хутора . .	22,1	360.500	79.670	10.2	8126
Поселки .	30,5	154.025	46.977		4791
ИТОГО . .	—	514.525	126.647		12.917

Таким образом площадь болот на землеустроенных в 1922 году землях мы можем определить приблизительно в 13 тысяч десятин. Географическое распределение этой площади, при имеющемся в нашем распоряжении способе определения ее, пропорционально площади землеустроенных земель, будет очевидно следовать также степени распространения землеустроительных работ, поэтому, что в общем вполне верно, наибольшие задачи по осушению, будут предстоять в ближайшие годы не в районах наибольшего распространения болот например, б. Минской губернии с слаборазвившимися здесь (в 1922 году) землеустройством, а в районах наибольшего распространения землеустройства, в особенности хуторского типа— Смоленской и Витебской губ. Вообще, при учете предстоящих мелиоративных работ совершенно неправильно исходить из распространенности неудобных земель: потребность в мелиорациях чисто экономического характера, как и самые мелиорации в существе есть ме-

роприятия хозяйственно-экономические, поэтому и размер их определяется в конце концов не тем сколько есть, скажем, болот, а тем сколько их требуется осушить. К сожалению, благодаря неудовлетворительности оффициальной статистики землеустройства и мелиорации мы не можем с точностью ответить на этот вопрос, и вынуждены ограничиться грубыми, приблизительными расчетами, но можно надеяться, что все недостатки подобных рассчетов должны с наглядностью показать необходимость организации землеустроительно-мелиоративной статистики, что сделать при обязательной регистрации и юридическом оформлении землеустроительных проектов было бы совсем не трудно.

* * *

Если потребность в осушении возникает в связи с производственными задачами хозяйства и приступает к нему хозяйство тогда, когда представляется возможность к этому по наличию средств и рабочих сил, то другой вид мелиораций, а именно устройство обводнения, представляет такого рода задачу, которую хозяйство вынуждено разрешить во что бы то ни стало и без разрешения которой невозможно самое ведение хозяйства. Обезпечение хозяйства водой относится к разряду таких элементарных потребностей, необходимость его настолько очевидна, что обычно не учитывается то хозяйственно-экономическое значение, которое имеет этот вид мелиораций. *)

Западная Область в отношении обеспеченности водой новых, в том числе и хуторских поселений находится по сравнению с другими районами России в наиболее благоприятном положении. Обилие всякого рода водных источников справедливо считается за обстоятельство весьма облегчающее здесь землеустроительные работы, а для населения—расселение на поселки и хутора. Однако и здесь не всегда, конечно, вода имеется на лицо; в большинстве случаев и здесь, в особенности хуторяне, поскольку не представляется возможным расположить все хутора у естественных водных источников, вынуждены пользоваться колодезной водой. Обследование, которое было произведено нами в 1923 году и имело целью выяснить в частности степень обезпеченности вновь образованных хуторов и поселков водой; результаты получились следующие. Всего по этому вопросу получены были сведения по разосланным анкетам в отно-

*) Что при массовом наблюдении по крайней мере на юго-востоке, не трудно уловить то увеличение дохода, которое дает хозяйству приближение к нему воды, показывают результаты произведенной нами разработки материалов статистического обследовачия казенных земель Самарской губ, вкратце опубликованные книге „Орошение в Новоузенском уезде и ч. II. стр; 17.

шении 103 землеустроительных работ, произведенных в перечисленных выше 12 уездах области; площадь, в отношении которой освещен этот вопрос достигает 25.064 дес. На этой площади устроено 157 поселков и 662 хутора. Обезпеченность их водой показана в следующей таблице.

	ПОСЕЛКИ.		ХУТОРА.	
	Число.	Площадь десятин.	Число.	Площадь.
С водой . . .	104	14 061	312	3092
Без воды . .	53	4.409	378	3502
ИТОГО	157	18.470	690	6594

В процентах эта таблица представляется в следующем виде:

	ПОСЕЛКИ.		ХУТОРА.	
	Число.	Площадь.	Число.	Площадь.
С водой . . .	66,3	76,2	45,2	45,4
Без воды . . .	33,7	23,8	54,8	55,6
ИТОГО	100	100	100	100

Таким образом, немного более половины всех хуторских участков и 1/3 поселков не имеют на участке воды и ее необходимо так или иначе на участок доставить.

Анкетой был поставлен вопрос и о расстоянии от участка до ближайшего водного источника. При помощи планов землеустроители могли с большей точностью ответить на этот вопрос; однако для этого требовалась затрата некоторого количества времени, почему ответ на вопрос о расстоянии до воды получен уже в меньшем числе случаев, а именно расстояние до воды сообщены для хуторов в отношении 91,7% и для поселков в отношении 52,8% всего числа безводных хуторов и поселков. Результаты полученных ответов приведены в следующей таблице:

РАССТОЯНИЕ ДО ВОДЫ.	ХУТОРА.		ПОСЕЛКИ.	
	Число.	Площадь десят.	Число	Площадь десят.
Менее $^1/_2$ версты	160	1363,0	7	443,14
от $^1/_2$ до 1 версты .	76	756,28		
1—2 версты . . .	45	474,88	21	1833,0
свыше 2 верст .	68	608,90		
	349	3203,06	28	2276,14

В процентах эта таблица представляется в следующем виде:

РАССТОЯНИЕ ДО ВОДЫ.	ХУТОРА.		ПОСЕЛКИ.	
	Число.	Площадь.	Число.	Площадь.
Менее $^1/_2$ версты.	45,1	42,6	25,0	20,0
$^1/_2$—1 версты . .	21,7	23,6		
1—2 версты. . . .	12,8	14,8	75,0	80,0
свыше 2 верст .	19,4	19,0		
	100	100	100	100

Следовательно больше половины всех вновь устроенных хуторов без воды, при чем у большей половины безводных хуторов ближайший источник находится на расстоянии свыше $^1/_2$ версты, т. е. на таком расстоянии, когда воду носить становится затруднительным и приходится или возить ее или рыть колодец; третья часть всех хуторов находится на расстоянии от водных источников более версты, а пятая—свыше 2 верст. В поселках дело обстотоит благоприятнее, благодаря более крупным размерам они чаще примыкают к воде, но безводные поселки в большинстве случаев также от воды отстоят далеко.

Если положить в основание наших приблизительных рассчетов приведенные цифры, то можно попытаться учесть потребность землеустроенных участков в обводнительных работах. Если считать

что в первую очередь должны быть устроены колодцы на таких хуторах и поселках, где вода отстоит более чем на 1 версту, то получим что нуждаются в обводнении свыше 7 тысяч хуторов $\frac{(41342 \cdot 54{,}8 \cdot 32{,}2)}{100 \cdot 100}$ и 585 поселков $\frac{2344.75}{3 \cdot 100}$.

Итак, краткие итоги произведенного нами обследования задач мелиорации в связи с землеустройством в Западной области в 1922 году сводятся к следующему—в ближайшие годы на землеустроенным в этом году землях предстоит осушить около 13 тысяч десятин болот, разбросанных между большим числом мелких хуторов и поселков и устроить водоснабжение, в первую очередь, по меньшей мере для 7 тысяч хуторов и около 600 поселков.

Кто и как разрешит эту задачу покажет ближайшее будущее, но что главнейшее участие в разрешении ее примет само население не подлежит сомнению. Как и в прежнее время, главную работу выполнят „грабари“, наемные рабочие землекопы, являющиеся первым и основным отрядом мелиорации в Западной области, своего рода кустарями в мелиорации. Но большая доля работы выпадет на долю мелиоративных органов, если открыта будет возможность получать мелиоративный кредит; население, несомненно самым горячим образом откликнется на это. Достаточно в подтверждение этого указать на успех мелиоративных товариществ в области: к июню 1923 г. в четырех губерниях Западной области было организовано и действовало товариществ.

	Число товариществ.	Членов в них.	Площадь десятин.
Смоленская . . .	67	свыше 2000	4698
Витебская	32	700	1755
Гомельская . . .	122	—	6178
Брянская	43	2906	2021
ИТОГО	264	—	14652

Большинство из этих товариществ возникло по договорам с земельными органами на быв. нетрудовых землях, но часть работает и на надельных землях (в особенности в Брянской губ.). Если своевременно учесть опыт стихийного землеустройства 1922 года, а также опыт организации мелиоративных товариществ, связать эти две работы по возможности до отвода участков при землеустрой-

стве в стадии подготовки дела, то можно очевидно получить хорошие результаты.

Второй вопрос, на который необходимо ответить в заключение работы — это насколько приведенные данные реальны и как можно получить необходимые и вполне точные цифры для построения ориентировочных планов мелиоративных работ. Из изложенного выше видно, что приведенные рассчеты опираются на два источника— с одной стороны на отчетные сведения представляемые губземлеустройствами, за операционный период и дающие представление об общем размере и направлении землеустроительных работ; с другой— на материалы специально произведенной анкеты, охватившей в общем не менее 10 % всей землеустроенной площади. Как тот, так и другой источник страдают большими недостатками; в отчетах мы к сожалению не находим сведений о числе землеустроенных участков (даются сведения только о площади) не говоря уже о каких либо сведениях о распределении земли по угодьям и т. п., чего легко было бы достигнуть при иной организации представления отчетных сведений. В отношении 1922 г. даже сведения о землеустроенной площади страдают большими неточностями, в силу целого ряда недостатков постановки оффициальной статистики землеустройства, опирающейся не на первичную запись фактов, а на сводные ведомости (так называемые «простыни»), составляемые землеустроительными органами; существенным фактором является также неустановленность точной классификации работ. Как на разительный пример разноречивости данных, какая вследствие всего этого получается, укажу на приведенные в одном и том же сборнике „Земельное Дело" цифры в статьях Н. П. Огановского и И. А. Миртова. Сравнивая эти цифры по интересующим нас губерниям получаем*)

По данным	Смоленская губ.		Гомельская губ.	
	площадь	% единол. землеустройства	площадь	% единол. землеустройства
Н. П. Огановского	198.827	93	225.956	20
И. А. Миртова . .	325.339	85	550.172	10
по моим данным .	324.688	93,6	136.602	31.9

Данные полученные мною и приводимые в статье И. А. Миртова в отношении Гомельской губ. расходятся главным образом очевидно потому, что мною исключены из сводки сведения отчета

*) „Земельное Дело" М. 1925 г. стр. 71 и 168.

под рубрикой „учет и регистрация“ (по моим сведениям 153.782 д.). Кстати укажу на расхождение указаной в настоящей статье площади хуторов по Белорусской ССР. в ея старых границах, с данными отчета Белорусской ССР к 5 с'езду Советов Белоруссии, что произошло вследствие того, что мною отнесены к хуторам (собственно единоличному землеустройству) значащиеся в полученной мною «Ведомости исполненных землеустроительных работ в полевой период 1922 года» отводы под рубрикой „разным гражданам“. Что касается произведенной нами анкеты, то как и всякая анкета, она плоха тем, что не носит обязательного характера, почему и количество полученных ответов не велико, но так как они относятся к большому числу уездов (12) расположенных в различных места области и так как абсолютное число их достаточно велико, мы и сочли возможным воспользоваться ими в целях ориентировки в вопросе,

Каким же образом целесообразно было бы организовать землеустроительно-мелиоративную статистику, так чтобы она давала быстрые и точные результаты? Нам представляется, что для этого следовало бы установить такой порядок, чтобы к каждому представляемому на утверждение проекту прилагалась бы составленная землеустроителем особая рапортичка, которая содержала бы в себе сведения в отношении каждого землеустроенного участка (хутора, отруба поселка) о их площади, распределении ее на угодья, согласно экспликации плана, а также сведения о наличии или отсутствии воды на участке и удаленности, в последнем случае, участка-отводы, наконец, может быть, сведения о числе душ, которым отведен этот участок—словом такие сведения, которые легко и сравнительно быстро можно выбрать из планов землеустроенных участков и проэктов землеустройства. В виде образца, прилагается при этом форма анкеты, по которой были собраны сведения, использованные в настоящей статье. Очень многие землеустроители, не смотря на необязательность анкеты и обремененность другими работами, взяли на себя труд заполнить анкету и прислать использованные в настоящей статье сведения, за что считаю своим долгом выразить здесь им свою глубокую благодарность. Не защищая этой именно формы составленной для специальной задачи обследования, полагаю, что если бы представление подобных сведений было бы обязательно для каждого проэкта, то это в конце концов делалось бы механически, наподобие того, как например, оставляются статистические карточки, пусть извинят мне несколько неудачное сравнение, по каждому уголовному делу в судах. Благодаря такой организации дела, наша моральная статистика всегда стояла на боль-

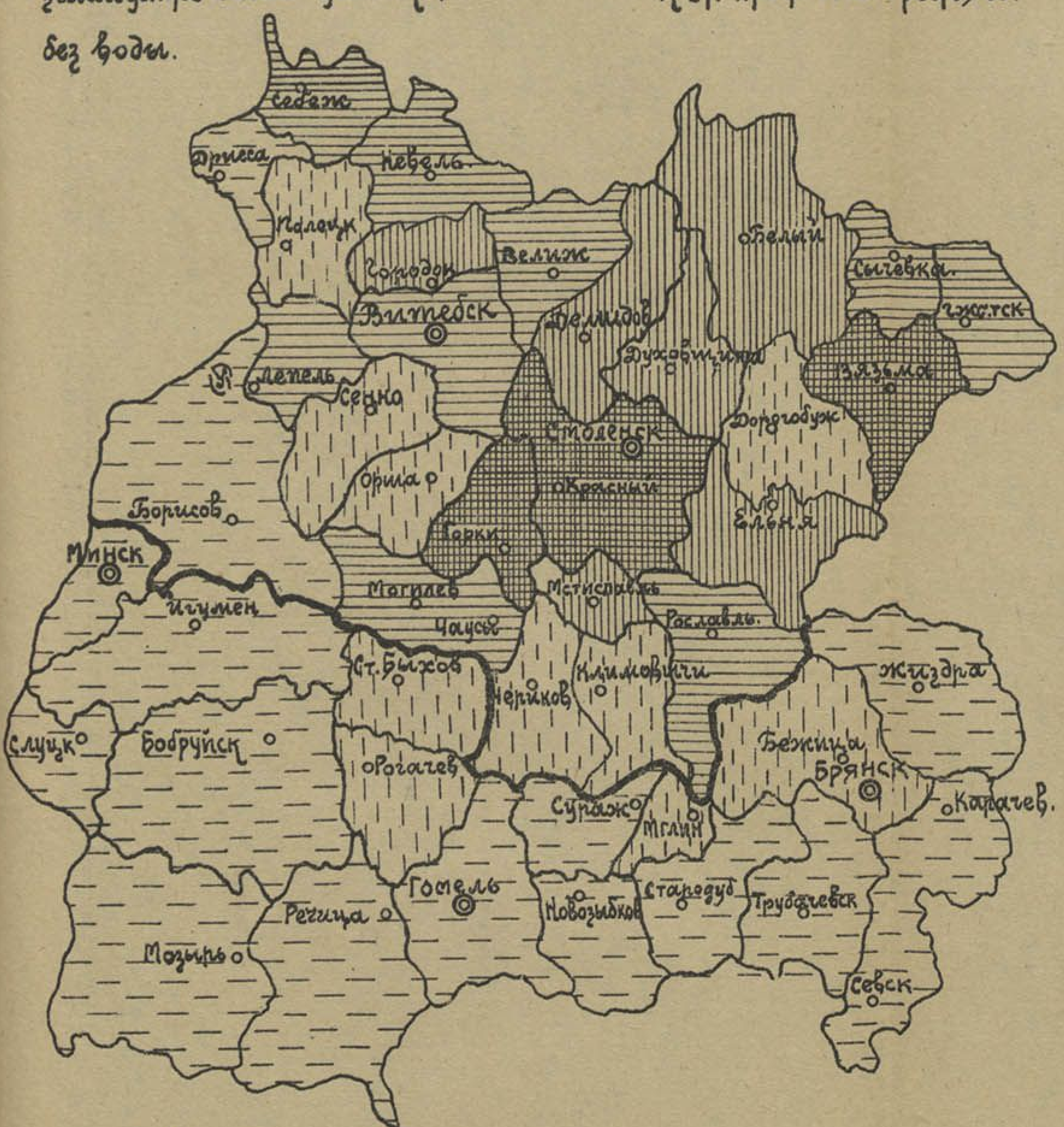
шой высоте; действуя подобным же образом и концеетрируя весь собранный таким путем материал или в Центроземе или в статистических учреждениях, можно было бы достигнуть хорошей постановки земельно—мелиоративной статистики и иметь в своем распоряжении необходимые для практических рассчетов и точные данные.

Н. Фролов.

КАРТОГРАММА

уездов, в которых число землеустроенных участков без воды.

К ст. проф. Н. С. Фролова.



Условные знаки:

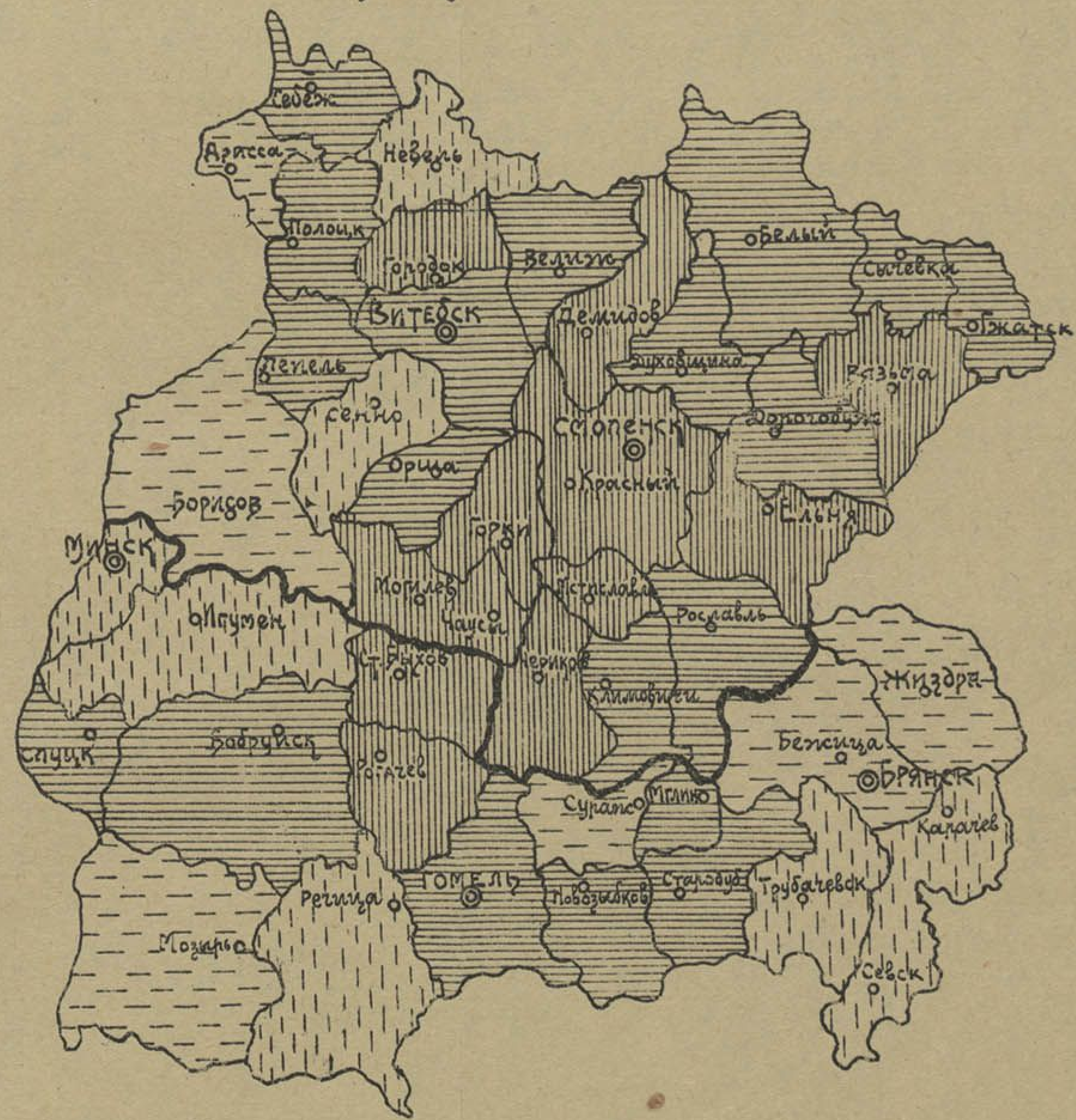
менее 100 участков
от 100 до 500 -„-
от 500 до 1000 -„-
от 1000 до 2000 -„-
свыше 2000 -„-

Граница к северу от которой преобладают хутора, к югу - поселки.

КАРТОГРАММА II

уездов, в которых площадь болот на землеустроенных участках

К ст. проф. Н. С. Фролова.



Условные знаки:

менее 500 десятин
от 500 до 1000 -„-
от 1000 до 2000 -„-
свыше 2000 дес.

Граница к северу от которой преобладают хутора, к югу поселки.

Изменение поперечного профиля осушительных канав в торфяном грунте по р. Мокрянке Быховского уезда.

Летом 1923 года произведены по прежним пикетам промеры прорытых в 1912 году и оставшихся с того времени без ремонта канав в торфяном грунте. При этом оказалось, что канавы за истекшие 11 лет сильно разбиты скотом и потому изменение профиля канав здесь есть результат не только природных факторов, но и результат механического воздействия. Измерения производили студенты Г. Лубяко и З. Карписонов. Изменение профиля характеризуется следующими цифрами:

Пикеты:	Протяжение саж.	Средняя глубина саж.		Средняя ширина по верху саж.		Число измерений	Изменение в % от первонач	
		в 1912 г	1923 г.	1912 г.	1923 г.		Глубина	Ширин.
	М а	*г и*	*с т*	*р а*	*л ь*	*1.*		
85—94	315	0.65	0.41	1.86	2.98	11	—37	+60
95—104	792	0.75	0.58	2.02	2.87	11	23	42
105—114	668	0.83	0.64	2.11	2.54	10	23	20
115—138	673	0.74	0.58	1.86	1.96	10	22	+ 5
200—165	704	0.74	0.54	1.75	1.88	10	38	+ 7
166—178	622	0.79	0.52	1.87	1.90	9	34	2
	Ст	*ре*	*л*	*ка*	*№*	*2.*		
158—256	267	0.72	0.63	0.63	2.06	3	12	26
	Ст	*ре*	*л*	*ка*	*№*	*3.*		
239—244	388	0.55	0.23	1.47	2.12	6	58	44

Пикеты.	Протяжение.	Средняя глубина саж.		Средняя ширина по верху саж		Число измерений	Изменение в $^{0}/_{0}$ от первон.	
		в1912 г.	1923 г.	1912 г.	1923 г.		Глубина	Ширина
	Ст	ре	л	ка	№	4.		
102—247	240	0.60	0.43	1.60	1.79	5	28	12
	Ст	ре	л	ка	№	5.		
248—250	132	0.56	0.53	1.32	1.83	3	5	39
	Ст	ре	л	ка	№	7.		
104—233	270	0.62	0.46	1.45	2.15	4	—26	50
	Ст	ре	л	ка	№	8.		
105—230	300	0.75	0.69	1.70	2.04	5	9	20
	Ст	ре	л	ка	№	10.		
108—226	130	0,72	0,60	1.65	2.10	3	17	27
	Ст	ре	л	ка	№	11.		
109—220	250	0.69	0.55	1.57	1.75	4	20	12
	Ст	ре	л	ка	№	12.		
116—190	445	0.66	0.53	1.51	1.99	6	20	32
191—197	613	0,70	0,66	1.60	1.72	7	6	8
	Ст	ре	л	ка	№	13.		
125—127	200	0.73	0.51	1.67	1.90	3	30	14
	Ст	ре	л	ка	№	14.		
126—132	95	0.58	0.52	1.36	1.70	2	10	25
	Ст	ре	л	ка	№	16.		
120—124	400	0.63	0.55	1.46	1,32	5	13	—10

Пикеты.	Протяжение	Средняя глубина саж.		Средняя ширина по верху саж.		Число измерений	Изменение в °/₀ от первон.	
		в 1912 г.	1923 г.	1912 г.	1923 г.		Глубина	Ширин.
	Ст	ре	л	ка	№	17.		
135—212	400	0.63	0.53	1.46	1.33	6	16	+8
	Ст	ре	л	ка	№	19.		
138—134	425	0.65	0.51	1.50	1.62	7	22	8
	Ст	ре	л	ка	№	21.		
151—158	167	0.72	0.35	1.63	2.24	8	21	37
159—262	430	0.76	0.50	1.72	2.20	8	34	28
	Ст	ре	л	ка	№	22		
162—266	310	0.60	0.35	1.40	1.82	5	41	30
	Ст	ре	л	ка	№	23		
267—271	272	0.66	0.35	1.72	1.82	5	47	6
	Ст	ре	л	ка	№	24.		
166—274	302	0.72	0.39	1.64	1.41	3	46	—14
	Ст	ре	л	ка	№	26		
174—185	480	0.69	0.53	1.54	1.84	6	23	+20

Среднее уменьшение глубины канав в торфяном грунте за 11 лет, с учетом веса каждого измерения, исчисляется в **26,3°/₀** от **первоначальной глубины,** среднее **увеличение ширины по верху—18,9°/₀.** число пунктов измерений—228. При продольном уклоне в 0,001 боковые канавы заросли травой.

Болото села мокрое, дер. Тростивец, Лютковского товарищества и других селений Городецкой волости, Быховского уезда, инструментально исследовано в 1909 году и осушено в 1912 году

прорытием на площади 511 десятин 21 версты 410 саж. осушительных канав, с об'емом выемки 7617 куб. саж.

Подробно произведенные в 1909 году гидротехником Михаловским нивеллировка и зондировка болота дали возможность выяснить озерное происхожгение болота. Два листа планов исчерпывают имеющийся по рассматриваемому болоту технический материал.

Из листа 1-го планов видно следующее:

1) Болото распадается на три связанные узкими перешейками, участка; площадь нижнего участкя 1,945 кв. верст, среднего—1,992 кв. верст, верхнего 0,972 кв. версты, всех—4,909 кв. верст, 2) Водоприемником является р. Мокрянка, впадающая в Днепр; верхний участок является водораздельным, 3) Болото на большей площади является покрытым лиственным кустарником, переживает переходную стадию от травяного к моховому типу; на меньшей площади болото ясно выраженного мохового типа. 4) На среднем участке ныне находятся два озера: Большое Людковское, площадью около 17 десятин, и Малое Людковское площадью около 5 десятин. Как видно из листа 2-го, эти два озера являются остатками среднего большого водоема, ныне почти заторфовавшегося, 5) Горизонтали поверхносои болота через 0,1 саж. по высоте, 6) прорытие в 1912 году канавы общим протяжением 10910 сажен, об'емом 7617 куб. саж. На одну погонную сажен канавы приходится 113 кв. саж. болота, 7) уклон дна канав изменяется от 0,001 до 0,002. Ширина канав по дну 0,2 саж. Глубина канав указана на плане цифрами на каждом пикете.

На листе 2-ом планов показано:

1) Отметки дна болота, 2) горизонтали дна болота, совершенно не сортветствующие горизонталям поверхности и показывающие **три замкнутых впадины**—бывшие озера, 3) зеркало бывших трех водоемов на месте нынешнего торфяного болота, соответственно трем участкам болота. Три бывшие до заторфования их водоема характезуются следующими цифрами:

	площадь	наибольшая глубина.
нижний . . .	0,451 **кв. вер.**	1,39 **саж.**
средний . . .	1,233 „ „	2,80 „
верхний . . .	0,522 „ „	0,92 „

Флора болота в 1923 году состояла из следующих часто встречавшихся в июле месяце растений:

1. Poa pratensis — мятлик луговой
2. Poa palustris — мятлик болотный
3. Agrostis vulgaris — полевица обыкновенная
4. Glyceria fluitans — манник обыкновенный
5. Festuca rubra — овсяница красная
6. Aira caespitosa — луговик дернистый
7. Phragmites communis — тростник
8. Phleum pratense — тимофеевка луговая
9. Alopecurus fulvus — лисохвост коленчатый
10. Comarum palustre — сабельник
11. Filipendula Ulmaria — таволга
12. Epilobium angustifolium — Иван чай
13. Epilobium palustre — кипрей болотный
14. Eriophorum angustifolium — пушица узколистая
15. Carex rostrata — осока бутыльчатая
16. Scutellaria galericulata — шлемник
17. Brunella vulgaris — черноголовка
18. Alectorolophus major — погремок большой
19. Alectorolophus minor — погремок малый
20. Pedicularis palustris — мытник болотный
21. Euphrasia officinalis — очанка
22. Equisetum palustre — хвощ болотный
23. Equisetum Heleocharis — хвощь иловатый
24. Trifolium repens — клевер ползучий
25. Trifolium hybridum — клевер шведский
26. Trifolium pratense — клевер красный
27. Cirsium palustre — осот болотный
28. Leontodon autumnalis — куль-баба осенняя
29. Erigeron acer — мелколепестник острый
30. Achillea millefolium — тысячелистник
31. Cerastium triviale — ясколка обыкновенная
32. Stellaria graminea — звездчатка
33. Ranunculus Flammula — лютик прыщенец
34. Ranunculus Lingua — лютик большой

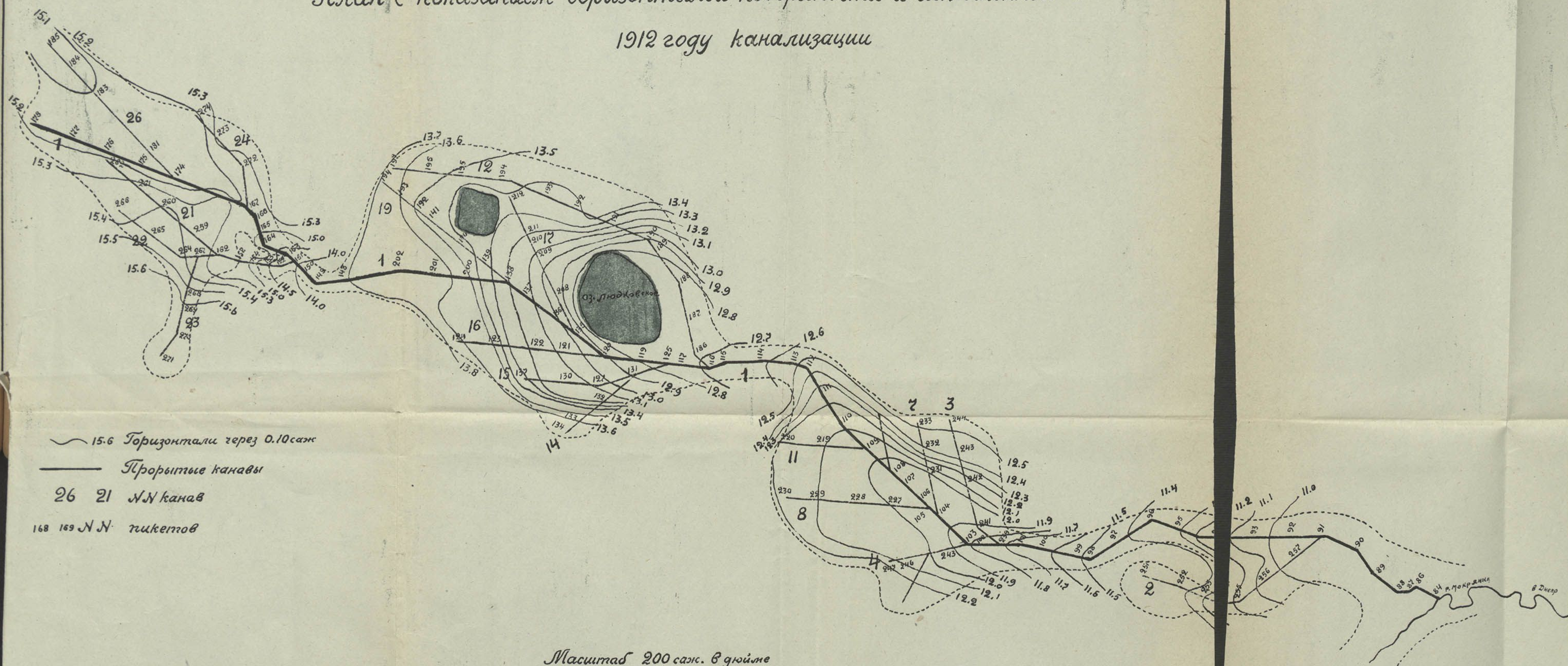
35. Galium palustre	подмаренник болотный
36. Rumex acetosella	щавелек кислый
37. Lychnis Flos cuculi	кукушкин цвет
38. Myosotis palustris	незабудка болотная
39. Solanum Dulcamara	паслен сладко-горький
40. Menyanthes trifoliata	трилистник
41. Alisma Plan-tago	частуха
42. Lysimashia vulgaris	вербейник обыкновенный
43. Valeriana officinalis	валериана лекарственная
44. Lithrum Salicaria	плакун—трава
45. Iris Psendacorus	касатик водяной
46. Polemonium ceruleum	синюха обыкновенная
47. Cicuta virosa	вех ядовитый

А. Дубах.

Лист I

БОЛОТО С. МОКРОЕ Д. ТРОСТИВЕЦ И ДР. БЫХОВСКОГО У. МОГИЛЕВСКОЙ ГУБЕРНИИ

План с показанием горизонталей поверхности и исполненной в 1912 году канализации



Масштаб 200 саж. в дюйме

0 200 400 600 саж

Обработал А. Д. Дубах

по изысканиям Ф. Михаловского



Лист II
БОЛОТО СЕЛА МОКРОЕ, Д. ТРОСТИВЕЦ И ДР. БЫХОВСКОГО У. МОГИЛЕВСКОЙ ГУБЕРНИИ
План с нанесением отметок и горизонталей дна болота и с показанием зеркала бывших водоемов на месте торфяной залежи
14.5 Горизонтали дна
12.56 Отметки дна
Масштаб 200 саж. в дюйме
0
200
400
600 саж.
Обработал Л. Дубах
по изысканиям Ф. Михаловского

О линии грунтовых вод при осушении торфянного болота.

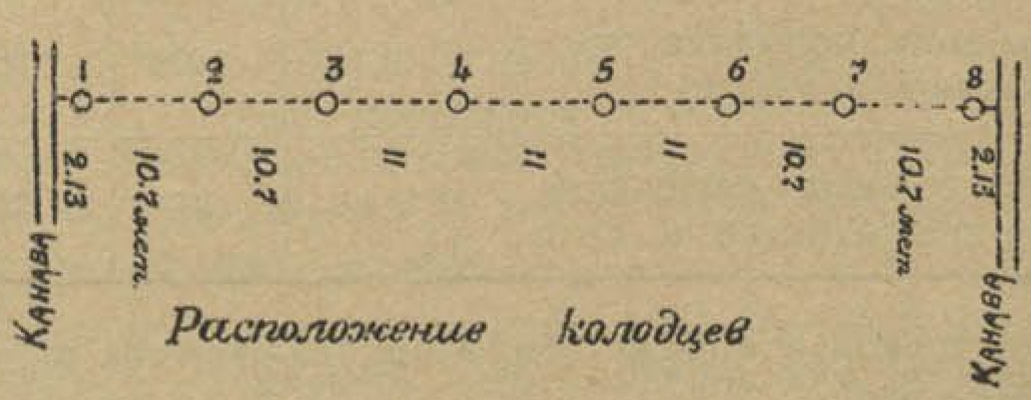
За последние перед войной годы было поставлено очень много наблюдений над уровнем грунтовых вод на канализованных торфяных болотах. Однако результаты почти всех этих наблюдений можно считать пропавшими. Лишь очень ограниченное число наблюдений было обработано и попало в печать. Но эта обработка очень элементарна и не дает тех выводов, которые можно из приведенного материала сделать.

Ниже нами приводятся в математической обработке некоторые из попавших в печать данных по наблюдениям над уровнем грунтовых вод.

I.

Интересный новый материал получается при обработке опубликованных А. Т. Кирсановым в журнале „Болотоведение“ за 1915 год наблюдений над уровнем грунтовых вод по двум линиям смотровых колодцев на торфяном грунте болота „Комаровское“ под г. Минском. Каждая из линий колодцев находится между двумя осушительными канавами, прорытыми на расстоянии 38 сажен одна от другой. Расположение колодцев показано на черт. 1-ом.

черт. 1-ый



Расположение колодцев

Наблюдения за летние месяцы подтвердили то уже известное положение, что грунтовая вода на торфянике устанавливается под действием испарения на одинаковом расстоянии от поверхности, независимо от положения осушительных канав; испарение летом доминирует над стоком в канавы.

Например, по линии № 2 оказалось за май-август:

№№ колодцев	1 и 8	2 и 7	3 и 6	4 и 5
Расстояние колодцев от канав в метрах	2,13	12,8	23,4	34,4
Уровень грунтовой воды от поверхности в сантиметрах	70,5	68	68,5	67

Никакого влияния расстояние от канавы, по этим цифрам, на уровень грунтовых вод не отказывает. Таков же результат наблюдений на опытном поле „Тома“ в Прибалтийском крае (Мелиорационный журнал пробный номер.).

Поэтому, для уяснения действия осушительного канала на уровень грунтовой воды следует брать наблюдения за осенние и зимние месяцы, когда нет испарения. К сожалению, данные опубликованы лишь за время с 1 сентября 1914 года по 15 января 1915 г. старого стиля.

За это время уровень грунтовых вод стоял по первой линии колодцев.

В колодцах	1 и 8	2 и 7	3 и 6	4 и 5
Расстояние колодцев от канавы в метрах	2,13	12,8	23,2	34,4
Средний уровень грунтовой воды от поверхности в сант.	44,5	35	31	31

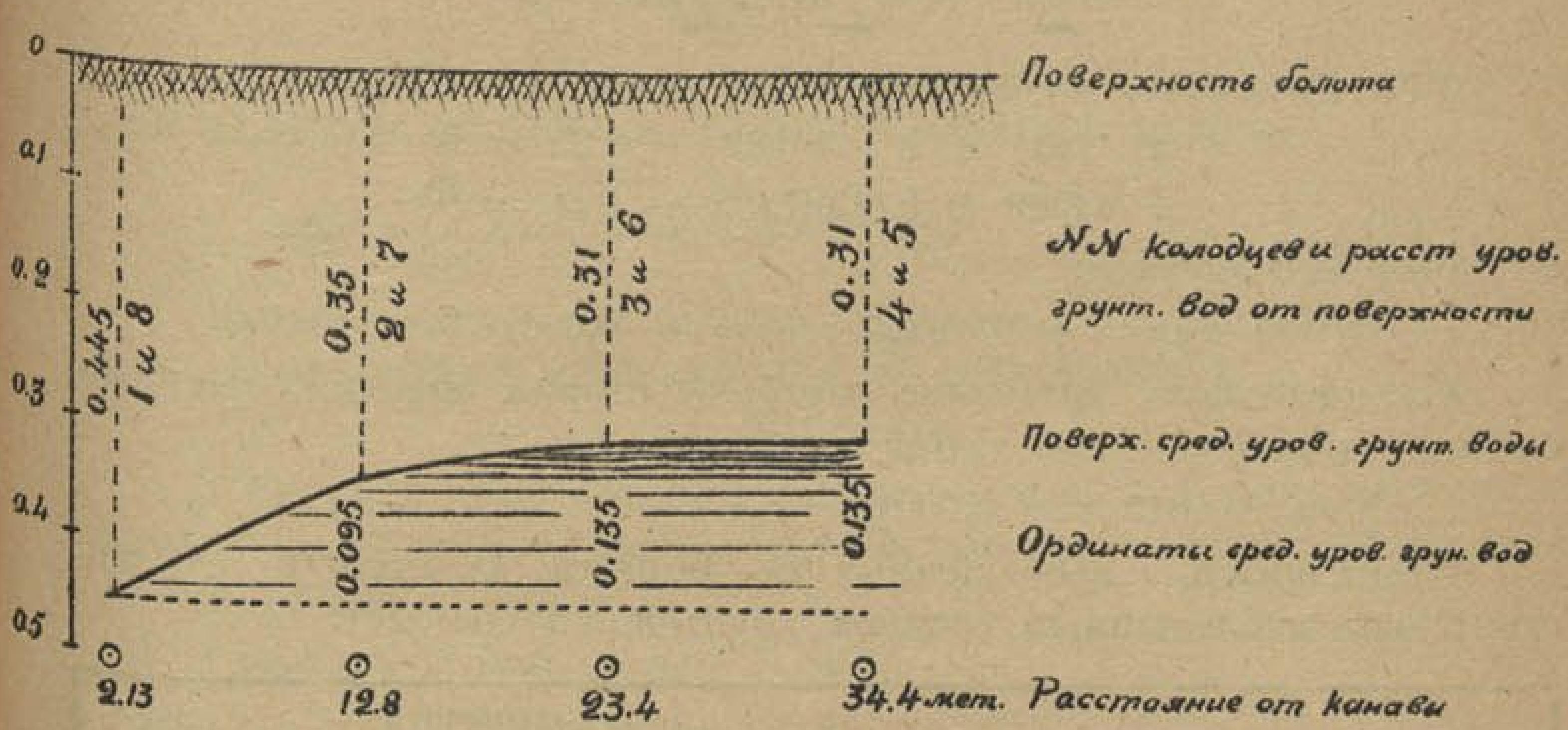
Соответствующая кривая депрессии изображена на черт. 2-м. (смотр. чертеж 2).

Принимая эту кривую за параболу уравнения:

$$h = ax + bx^2$$

где h—высота уровня грунтовых вод в метрах над водою в колодцах 1 и 8, принимаемых за начало координат;

черт. 2ой



Уровень грунтовых вод по первой линии
(все измерения в метрах)

x—расстояние от этих колодцев в метрах

Из вышеприведенной таблицы имеем в метрах:

x	h	Колодцы
0	0	1 и 8
10,7	0,095	2 и 7
21,3	0,135	3 и 6
32,3	0,135	4 и 5

За начало координат приняты уровни воды в колодцах 1 и 8, находящихся на растоянии 2,13 мет. от канав, так как уровни воды в самых канавах не наблюдались.

Приближенное значение коэффициентов a и b уравнения параболы вычислим по данным этих столбцов способом наименьших квадратов, решая два уравнения*) с двумя неизвестными a и b:

$$a\sum x^2 + b\sum x^3 - \sum hx = 0$$

*) Происхождение этих уравнений пояснено в книжке „Матемвтика в мелиорации“ А. Дубах 1924 г.

$$a\sum x^3 + b\sum x^4 - \sum hx^2 = 0$$

Для решаемого случая получаем уравнения:

$$a \,.\, 1611 + b \,.\, 44589 - 8{,}25 = 0$$

$$a \,.\, 44589 + b \,.\, 1307438 - 214 = 0$$

из которых получаем:

$$a = +\ 0{,}01045 \ ; \ b = -\ 0{,}0001926$$

Следовательно, уравнение параболы второй степени, наиболее близкой к наблюденной линии депрессии, есть:

$$h = 0{,}01045\ x - 0{,}0001926x^2 \qquad (1)$$

Сопоставление вычисленных по формуле (1) высот h с действительно наблюденным уровнем грунтовой воды даст:

x	h наблюден.	h по уравн. (1)	Отклонения $\triangle$	$\triangle^2$
10,7	0,095	0,090	+ 0,005	0,000025
21,3	0,135	0,136	— 0,001	0,000001
32,3	0,135	0,1356	— 0,001	0,000001
				$\sum \triangle^2 = 0{,}000027$

Видим, что отклонения h вычисленного от наблюденного менее обычной точности отсчета уровня грунтовой воды по рейке, равной 0,005 метра; значит уравнение (1) вполне характеризует линию грунтовых вод.

Выразим точность формулы (1) математически:

Средняя квадратическая ошибка отдельных результатов вычисления:

$$m = \sqrt{\frac{\sum \triangle^2}{n}} = \sqrt{\frac{0{,}000027}{3}} = 0{,}003 \text{ мет.}$$

Это значит, что в 68 случаях из 100 отклонение ($\triangle$) вычисленного h от наблюденного h будет меньше 0,003 метра, т. е. меньше точности определения уровня грунтовой воды по рейке:

Ошибка арифметической средины:

$$u = \frac{m}{\sqrt{n}} = 0{,}0017$$

Коэффициент изменчивости:

$$Q = \frac{u}{0,1217} \cdot 100 = 1,40\%.$$

Из уравнения (1) получаем тангенс угла депрессии грунтовых вод на любом расстоянии x от осушительной канавы:

$$tg\alpha = \frac{dh}{dx} = 0,01045 - 0,0003852x \qquad (2)$$

Влияние канавы на уровень грунтовых вод прекращается там где $tg\alpha=0$; поэтому из уравнения (2) определяем x:

$$x = 27,1 \text{ метра.}$$

Так как x есть расстояние от колодца № 1, а он отстоит от канавы на 2,1 мт., то, следовательно, действие канавы распространяется на 29.2 метра.

Средняя глубина торфа 1 метр.

II.

По второй линии колодцев на Минском болотном опытном участке с 1-го сентября по 15 января, уровень грунтовых вод стоял

№ № колодцев	1 и 8	2 и 7	3 и 6	4 и 5
Расстояние колодцев от канавы в метрах	2,13	12,8	23,4	34,4
Средний уровень грунтовой воды от поверхности в сант.	47	35,5	30	27

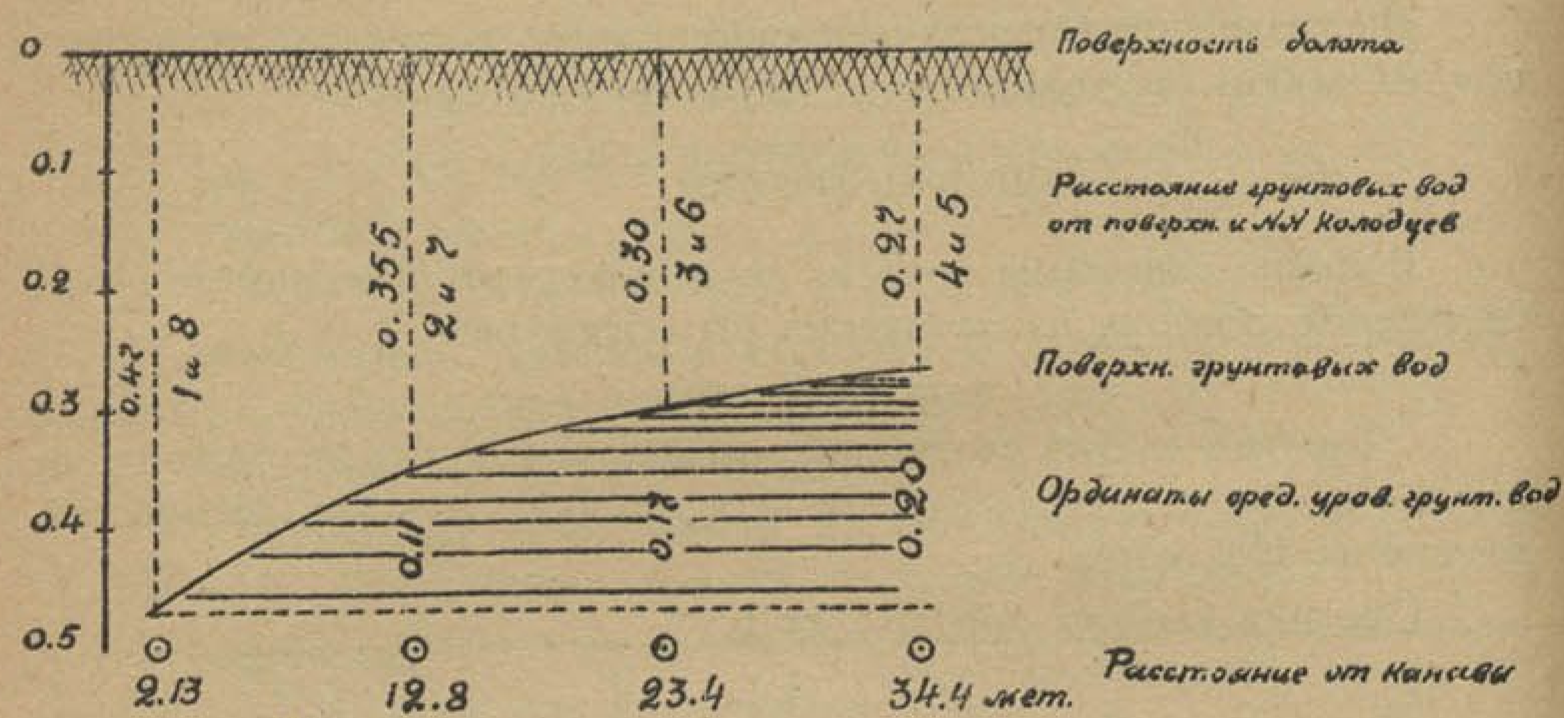
Соответствующая кривая депрессии изображена на черт. 3-ем (см. на 165)

Аналогично предыдущему, вычисляем таблицу:

x	h	колодцы
0	0	1 и 8
10,7	0,11	2 и 7
21,3	0,17	3 и 6
323,	0,20	4 и 5

и получаем два уравнения с двумя неизвестными:

Черт. 3-й



Уровень грунтовых вод по второй линии
(все измерения в метрах)

$$a \,.\, 1611 + b \,.\, 44589 - 11{,}15 = 0$$
$$a \,.\, 44589 + b \,.\, 1307438 - 298 = 0$$

из которых получаем:

$$a = +0{,}01094 \;;\; b = -0{,}0001453$$

и уравнение параболы, наиболее близкой к действительной линии депрессии:

$$h = 0{,}01094x - 0{,}0001453x^2 \qquad (3)$$

Сопоставляем вычисленные по формуле (3) высоты h с действительно наблюденным уровнем грунтовых вод:

x	h наблюд.	h по урав.(3)	$\triangle$	$\triangle^2$
18,7	0,11	0,1003	+ 0,010	0,000100
21,2	0,17	0,167	+ 0·003	0,000009
32,3	0,20	0,2018	— 0,002	0,000004
			$\sum \triangle^2 =$	0,000113

Средняя квадратическая ошибка отдельных результатов вычислений:

$$m = \sqrt{\frac{\sum \Delta^2}{n}} = 0{,}00614$$

$$u = \frac{0{,}00614}{\sqrt{n}} = 0{,}00354$$

Коэффициент изменчивости:

$$Q = \frac{0{,}00354}{0{,}16} 100 = 2{,}21\%$$

Результат для целей практики достаточно удовлетворителен, хотя отступления (0,006) чуть больше точности отсчетов уровня воды по рейке (0005).

Тангенс угла депрессии:

$$tg\alpha = \frac{dh}{dx} = 0{,}01094 - 0{,}0002906x \qquad (4)$$

Сравнивая вычисленные по уравнениям (2) и (4) углы депрессии уровня грунтовых вод по первой и второй линиям, видим близость результата; именно:

Расстояние от колодца.	При колодцах 1 и 8	В расстоян. 10 мет.	В расстоян 20 мет.
α по первой линии	0° 36′	23′	9′
α по второй линии	0° 38′	28′	17′

Определяем расстояние влияния канавы на уровень грунтовой воды из уравнения (4).

$$tg\alpha = 0 = 0{,}01094 - 0{,}0002906x$$

$$x = 37{,}6 \text{ метр.}$$

Следовательно, действие канавы простирается на 39,7 метр

Средняя глубина торфа по первой линии 1 метр, по второй 1,8—2 метра. Смотровые колодцы опущены на глубину 2,13 метра, т. е. дно их в минеральном грунте, и определяется, строго говоря, не уровень грунтовой воды в торфе, а высота гидромеханического давления в песчаном грунте на глубине 2,13 метра от поверхности торфа.

III.

В книге „Осушение болот открытыми канавами" (изд. 1-ое

составл. Спарро и Дубах 1912 г.) приведены профили уровня грунтовых вод между осушительными канавами в ***Раменской лесной даче***, Дмитровского уезда, Московской губ. за каждый из месяцев 1910 г.

Исследуем средний уровень ***левой*** ветви кривой за январь месяц, когда действие канав выражалось, за отсутствием испарения, в чистоте. Основные данные:

Расстояние от канавы x в метрах	Высота h грунтов. вод над уровнем воды в канаве в метрах
10	0,6
31	0,86
138	1,16
245	1,17

Найденное по способу наименьших квадратов уравнение параболы получает вид:

$$h = 0{,}0173615x - 0{,}00005251x^2 \qquad (5)$$

Расстояние действия:

$$\frac{dh}{dx} = 0{,}0173615 - 0{,}00010502x = 0$$

$$x = 165 \text{ метров}$$

Угол наклона поверхности грунтовой воды к горизонту:

Расстояние от канавы	0	10	20	50	100 мт.
α по уравнению (6)	1°0′	0°56′	0°52′	0°42′	0°24′

Приведенное ниже сопоставление наблюденного h и вычисленного по формуле (5) h указывает на малую точность формулы (5), т. к. расхождения очень высоки.

Сопоставление вычисленнгго уровня воды с действительно наблюденными дает:

x	h наблюд.	h вычисл.	Δ	Δ^2
10	0,6	0,169	+ 0,431	0,185781
31	0,86	0,478	— 0,372	0,138584
138	1,16	1,396	+ 0,236	0,55696
245	1,17	1,102	— 0,068	0,004624
				$\sum \Delta^2 = 0,3854$

По предыдущему:

$$m = 0,31 \text{ мт.}$$

$$Q = 16,4\%$$

Полученные огромные отклонения указывают, что уравнение параболы (5) не характеризует действительного уровня грунтовой воды в январе месяце по рассматриваемой линии грунтовых колодцев.

IV.

Аналогично исследуем уровень грунтовой воды за инварь м-ц 1910 года по ***правой ветви*** линии грунтовых колодцев ***в Раменской лесной даче***, Дмитровского уезда (см. „Осушения болот открытыми канавами")

Исходные данные:

x	h
10	0.54
20,6	0,66
82,3	0,94
162	1,07
242,6	1,10

Уравнение параболы, полученное по способу нахождения минимума:

$$h = 0,01514928x - 0,00004520x^2 \qquad (7)$$

Средняя квадратическая ошибка отдельных наблюдений.

$$m = 0{,}286$$

Коэффициент изменчивости:

$$Q = 3{,}11\%.$$

Результат получается также очень грубый

Расстояние действия канавы:

$$\frac{dh}{dx} = 0{,}01514928 - 0{,}00009040x = 0$$

$$x = 168 \text{ метров.}$$

Углы депрессии:

x мт.	0	10	20	50	100
$\alpha =$	52′	49′	46′	37′	21′

Грубость формулы (7) побудила вычислить коэффициенты уравнений 3-ей степени:

$$h = ax + bx^2 + cx^3$$

и четвертой степени:

$$h = ax + bx^2 + cx^3 + dx^4$$

Предполагалось, что уравнение высшей степени даст кривую более близко подходящую к линии наблюденных грунтовых вод. Эти трехнедельные вычисления с огромными цифрами были исполнены сотрудниками Г. Лубяко и А. Печкуровым и привели к следующим уравнениям, коэффициенты которых получены способом наименьших квадратов:

$$h_3 = 0{,}02834534x - 0{,}0002175641x^2 + 0{,}0000004935686x^3 \qquad (8)$$

$$h_4 = 0{,}05031677x - 0{,}0008128455x^2 + 0{,}000004919684x^3 - 0{,}000000009674566x^4 \qquad (9)$$

Сопоставление вычисленных по этим уравнениям h с действительными дает:

x	h действ.	h_2 по (7)	h_3 по (8)	h_4 по (9)	Δ_2	Δ_3	Δ_4
10	0,54	0,147	0,2622	0,4267	— 0,383	— 0,278	— 0,113
20,6	0,66	0,293	0,4959	0,7329	— 0,367	— 0,164	+ 0,073
82,3	0,94	0,941	1,1343	0,9341	+ 0,001	+ 0,194	— 0,006
162	1,07	1,268	0,9805	1,0719	+ 0,197	— 0,089	+ 0,002
242,6	1,10	1,015	1,1192	1,0995	+ 0,085	+ 0'019	— 0,0005

$m_2 = 0{,}286$ мт. ; $Q_2 = 16{,}59$ %

$m_3 = 0{,}173$ „ ; $Q_3 = 8{,}98$ „

$m_4 = 0{,}060$ „ ; $Q_4 = 3{,}11$ „

Ошибка с увеличением степени уравнения уменьшается, хотя и остается еще и значительной (m_4=0,06 м-т.). Но этот результат утешителен лишь с первого взгляда. Если построить кривые, соответствующие уравнениям (8) и (9) то увидим, что они проходят близко от действительной линии грунтовой воды лишь у смотровых колодцев, т. е. при x=10, 20, 82, 162 и 247 метров; между же этими точками линии уравнений 8 и 9очень далеко отходят от линии грунтовых вод, имея частные максимумы и минимумы. Слишком мало исходных точек (5 колодцев) для вычисления интерполяционной кривой выше второй степени.

V

В выпуске I трудов опытной торфяной станции за 1923 год приведен В. Г. Горячкиным план торфяного участка на *Редькинском* болоте, Московской губ. с нанесением горизонталей поверхности земли и поверхности грунтовой воды. Поверхность торфяника оказалась волнистой, а, как известно, поверхность груттовых вод следует в значительной мере за поверхностью земли. Поэтому влияние карьера здесь затменено влиянием поверхности земли. Однако частью линий, перпендикулярной к одному из карьеров, можно воспользоваться.

Торф моховой; уровень грунтовых вод наблюден 2 октября 1923 г. Относя уровень грунтовой воды к уровеню водыв карьере, получаем исходные данные:

x	h
10 мт.	0,28
32 „	0,43
85 „	0,57
192 „	0'62

Из которых получаем способом наименьших квадратов уравнение:

$$h = 0{,}0116\ x - 0{,}000044\ x^2 \qquad (10)$$

дающие недопустимо большия отклонения:

$$m = 0,04950 \ ; \ n = 0,02475 \ ; \ Q \ 0,1112$$

По полученному уравнению вычисляем:

Расстояние действия карьера на уровень грунтовых вод:

$$\frac{dh}{dx} = 0,0116 - 0,000088\ x^2 = 0$$

$$x = 132 \text{ метра}$$

Углы депрессии:

Расстояние от карьера	0	10	20	50	100 мет.
α	40′	37′	34′	25′	10′

VI

Инженер Корнелла в книжке „Die Entwässerung der Moore“ приводит профиль грунтовой воды на *Стояновском* торфяном болоте при Peratyn в бассейне р. Стыри. Торф мало разложившийся глубиною 5 метров, лежит на непроницаемом суглинке, имеется приток воды со стороны. Из профиля извлекаем исходные данные:

x м.	h м.
20	0,514
40	0,798
60	1.080
80	1.260
100	1.436
120	1.540
140	1,720

Получаем уравнения, вычисленные сотрудниками Г. Лубяко и А. Печкуровым:

$$h_2 = 0,02207x - 0,00007313x^2 \qquad (11)$$

$$h_3 = 0,0275753x - 0,0001972145x^2 + 0,000000627825x^3 \qquad (12)$$

$$h_4 = 0,028767x - 0,000245970536x^2 + 0,0000012096x^3 -$$
$$- 0,0000000021139x^4 \qquad (13)$$

Сопоставляем вычисленные по этим уравнениям h с наблюденными:

x	h наблюд.	h_2 по(11)	h_3 по(12)	h_4 по(13)	Δ_2	Δ_3	Δ_4
20	0,514	0,4121	0,4776	0,486	—0,102	—0,036	—0,028
40	0,798	0,7658	0,8517	0,829	—0,032	+0,042	+0,031
60	1.080	1.0609	1,0801	1,074	—0,019	0,000	—0,006
80	1,260	1.2976	1,2653	1,260	+0,038	+0,005	0,000
100	1,436	1.4757	1.4132	1,415	+0,040	—0,023	—0,021
120	1,540	1.5953	1.5541	1,562	+0,055	+0,014	+0,022
140	1,720	1,6565	1,7179	1,714	—0,063	—0,002	—0,006

$m_2 = 0,0557$: $Q_2 = 1,77\%$

$m_3 = 0,0233$: $Q_3 = 0,74$ „

$m_4 = 0,0200$: $Q_4 = 0,64$ „

Оказывается, что и уравнение 4-ой степени недостаточно точно охватывает линию грунтовых вод.

VII.

В той же книжке „Die Entwässerung der Moore“ инж. Корнелла приводит еще профиль грунтовых вод на торфяном болоте при Deremniā в Галиции; глубина лугового торфа 1—1,25 метра, под торфом песок; глубина канавы 0,7 метра.

Исходные данные:

x метров.	h метров.
20	0,335
40	0,405
60	0,542
80	0,640
100	0,712
120	0,784
140	0,820
160	0,818

По способу наименьших квадратов получаем соответствующее этим данным уравнение:

$$h = 0{,}01152\ x - 0{,}00004075\ x^2 \qquad (14)$$

$$m_2 = 0{,}0144 \text{ мт. } ;\ Q = 0{,}63\%$$

Углы депрессии:

x мт.	0	10	20	50	100
$\alpha =$	0°40′	38′	32′	27′	12′

Расстояние действия:

$$\frac{dh}{dx} = 0{,}01152 - 0{,}0000815\ x = 0$$

$$x = 141 \text{ метр.}$$

VII.

Сопоставим теперь отдельные результаты.

Расстояния действия канав:

	Глубина кан. метры.	Расстояние действия в метр. по уров. 2-й степ.
Минский болотн. участ. лин. 1-я . .	0,86	29
" " " " 2-я . .	0,86 (?)	40
Раменская дача левая ветвь	1,15	165
" " права ветвь	1,25	168
Редькинское болото	?	132
Стояновское болото	1,13	151
Болото при Derewnia	0,7	141

Получились очень утешительные цифры, соответствующие представлению о том, что осушительная канава глубиною в 1 метр оказывает непосредственное влияние на уровень грунтовых вод в торфяном грунте на расстояние около 150 метров. Правда, влияние это в конце указанного протяжения подходит к нулю и практически ощутимое непосредственное влияние прекращается значительно ближе от канавы. Если считать ощутимым практически понижение

уровня воды на 0,05 метра, то расстояние такого понижения от осушительных канав, вычисленное из проведенных выше уравнений получается:

Минский болотн. опытн. участ. лин. 1-я	11 мт.
" " " " 2-я	19 "
Раменская дача левая ветвь	134 "
" " правая "	134 "
Редькинское болото	96 "
Стояновское болото	125 "
Болото при Derewnia	106 "

Малые цифры для Минского болотного участка получились потому, что там расстояние между канавами всего 38 сажен: при таком расстоянии действие одной канавы накладывается на действие другой: уровень грунтовой воды уже достаточно низок в средине участка.

Косвенное влияние осушительной канавы на уровень грунтовой воды простирается далее, чем вычислено в двух предыдущих таблицах. Отводя весеннюю поверхностную воду, канава этим самым ускоряет начало испарения грунтовой воды в атмосферу, а это обстоятельство вызывает большее понижение грунтовой воды и на таком расстоянии от канавы, на котором непосредственного влияния канавы, когда нет испарения, не наблюдается. Сопоставляем углы наклона линии грунтовой воды.

	Расстояние от канавы в метрах.					Глубина канавы.
	0	10	20	50	100	
Минский участок 1-ая линия	0°36′	23′	9′	Дейст. нет		0,86
" " 2-ая "	0°38′	28′	17′	"	-	0,86
Раменская дача левая ветвь	1° 0′	56′	52′	42′	24′	1,15
" " правая "	0°52′	49′	46′	37′	21′	1,25
Редькинское болото . . .	0°40′	37′	34′	25′	10′	?
Стояновское болото . . .	1°15′	1°10′	1°05′	50′	25′	1,13
Болото при Derewnia . . .	0°40′	38′	32′	27′	12′	0,7

VIII

Более ясное представление о действительном виде линии уровня грунтовых вод мы получим, вычислив из уравнений этих линий радиусы кривизны их в двух точках: при самой канаве, где $x = 0$ и в расстоянии прекращения действия канавы.

Выражение радиуса кривизны всякой плоской кривой:

$$ч = \frac{\left[1 + \left(\frac{dh}{dx}\right)^2\right]^{3/2}}{\frac{d^2h}{dx^2}}$$

Для параболы вида $h = ax + bx^2$ имеем:

$$\frac{dh}{dx} = a + 2\,b\,x\;;\quad \frac{d^2h}{dx^2} = 2\,b$$

и уравнение радиуса кривизны получает вид:

$$ч = \frac{\left[\,1 + (a + 2\,d\,x)^2\;{}^{3}/_{2}\,\right]}{2b} \qquad (15)$$

Вычисляя по этой формуле получим следующие величины радиуса кривизны линии грунтовых вод:

	РАДИУС		Расстояние действия.
	при канаве	в расстоянии действия канавы.	
Минский участок 1-я линия	2590 mm	2589 mm	29 мт
„ „ 2-я „	3442	3441	40 „
Раменская дача левая ветвь .	9523	9524	165 „
„ „ правая „	11064	11062	168 „
Редькинское болото	5682,2	5681,7	132 „
Стояновское болото	6837	6837,2	151 „
Болото при Derewnia . . .	12273	12270	141 „

Эта таблица показывает, что радиусы кривизны линии профиля грунтовой воды при самой канаве и в расстоянии действия канавы, т. е. в расстоянии полутораста метров одинаковы. Следо-

нательно кривые линии уровней грунтоной воды являются в рассмотренных нами случаях дугами окружностей, очень больших радиусов от 2589 до 12270 метров.

Таким образом, представление о линии грунтовой воды при осушительном канале, как о характерной параболе рассеивается. Внешность параболы получается только на чертеже, при сильном искажении действительных соотношений, что достигается принятием разлхчных горизонтального и вертикального масштабов. И то, эта искаженная на чертеже кривая столько же парабола, сколько и эллипс, получающийся от сжатия окружности, вследствие искажения масштабом.

IX

Парабола $h = ax + bx^2$ легко приводится к виду $h = cx^2$. Для этого перенесем начало координат в точку, где кончается действие канавы, т. е. в вершину параболы, где h максимум. Расстояние этой точкп от канавы уже определено нами для каждого из рассмотренных случаев.

В общем виде оно получается из выражения:

$$\frac{dh}{dx} = a + 2\ bx = 0; \quad x = -\frac{a}{2b}$$

Откуда h максимум:

$$h = a\left(-\frac{a}{2b}\right) + b\ \frac{a^2}{4b^2} = -\frac{a^2}{4b}$$

Перенеся начало координат в точку $\left(-\frac{a}{2b}, -\frac{a^2}{4b}\right)$ получим вместо нашего уравнения другое уравнение:

$$\left(h - \frac{a^2}{4b}\right) = a\left(x - \frac{a}{2b}\right) + b\left(x - \frac{a}{2b}\right)^2$$

После раскрытия скобок и приведения подобных членов получается:

$$h = bx^2 \ldots\ldots\ldots (16)$$

Вот какое простое уравнение плучается при перенесении начала координат в вершину параболы.

Применительно к рассмотренным нами случаям получаем уравнения:

Минский участок 1-ая линия	$h = -0{,}0001926x^2$
„ „ 2-ая „	$h = -0{,}0001453x^2$
Раменская дача левая ветвь	$h = -0.0001050x^2$
„ „ правая „	$h = -0{,}0000904x^2$

Редькинское болото . . . . $h = -0{,}000044x^2$
Стояновское болото . . . . $h = -0{,}00007313x^2$
Болото при Derewnia . . . $h = -0{,}00004075x^2$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Рассмотренные 9 примеров наблюденных кривых уровня грунтовых вод, устанавливающегося под действием осушительных канав приводят к следующим заключениям:

1. При глубине канав в 1,2 метра в торфяном грунте низового болота понижающее действие канавы на уровень грунтовой воды простирается на 160 метров в каждую сторону.

2. Практически заметное понижение уровня грунтовой воды, условно принимаемое за 0,05 мт. простирается, при вышеуказанных условиях на 130 метров. Косвенное же действие осушительной канавы в торфяном грунте на уровень грунтовой воды простирается на большее расстояние, т. к. отвод канавою поверхностных вод с болота увеличивает период летнего испарения воды из торфа.

3. Угол наклона линии грунтовой воды к горизонту возле канавы глубиною 1,2 метра в торфяном грунте низового болота равен одному градусу.

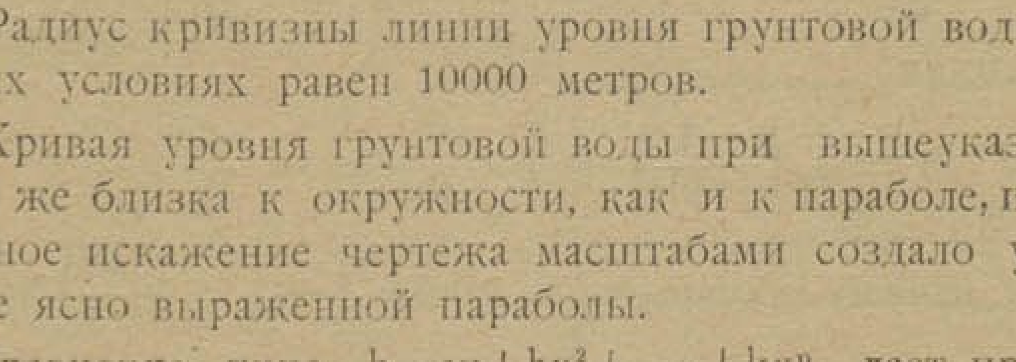
4. Радиус кривизны линии уровня грунтовой воды при вышеуказанных условиях равен 10000 метров.

5. Кривая уровня грунтовой воды при вышеуказанных условиях так же близка к окружности, как и к параболе, и лишь обычное сильное искажение чертежа масштабами создало у всех представление ясно выраженной параболы.

6. Уравнение типа $h=ax+bx^2+\ldots\ldots+kx^n$ дает при небольшом числе смотровых колодцев кривые линии иногда недостаточно, а то и совсем плохо совпадающие с линиями уровня грунтовой воды совпадающую кривую можно получить лишь при значительном числе исходных данных, т. е. колодцев. Поэтому следует пытаться подыскать другой вид математического выражения линии грунтовых вод. Например применение формулы Лагранжа даст, может быть лучшее совпадение.

7. Связь между глубиною осушительных канав и расстоянием между ними выражается следующим уравнением:

черт. 4-ый



$$H = q + h + k \qquad (17)$$

где H—глубина канавы q—гяубина воды в канаве, k требуемое расстояние уровня грунтовой воды от поверхности (норма осушения).

Так как $h=ax+bx^2$, то из (17) получаем при обозначениях согласно чертежа:

$$H = q + a\frac{l}{2} + b\left(\frac{l}{2}\right)^2 + k \qquad (18)$$

Задаваясь q и k, и определив изложенными в настоящей статье приемами коэффициенты a и b, получим уравнение второй степени, связывающее H и l. Если ищется расстояние между канавами то из (18)

$$l = \frac{-a + 2\sqrt{\frac{a^2}{4} - b\,(q + k - H)}}{b} \ldots\ldots \qquad (19)$$

8. Положенные в основу вышеприведенных выводов данные немногочисленны и случайны. Поэтому необходимо подвергнуть математическому анализу по возможности свежий материал наблюдений над грунтовыми водами за осенние и зимние месяцы, когда действие канавы не затемняется испарением. К сожалению опубликованных данных очень мало.

А. Д. Дубах.

Наблюдения над водным режимом западин на полях фермы Горецкого С.-Х. Института.

Систематические наблюдения над водным режимом западин организованы были в 1923 году проф. Р. П. Спарро и производились мною под его руководством.

Для наблюдений взяты были шесть западин, расположенные на полях фермы Горецкого С.-Х. Института на водораздельном плато рек Поросицы и Копылки и представляющие из себя замкнутые котловины носящие местное название „лощин".

Западины № 1, № 2. и № 3 распаханы вместе с их водосборами, у западин же № 4, № 5, № 6 не распаханы только площади наполняемые весной водою и представляющие из себя болотисто-осоковый луг.

Осенью 1922 года часть западин вместе с их водосборами были занивеллированы; на шести западинах установлены были постоянные деревянные рейки имеющие форму трехугольной призмы с сантиметровыми делениями на одной из граней.

Весною с момента появления воды и до окончательного высыхания ежедневно в 9-10 часов утра производились отсчеты уровня воды в зспадинах по рейкам.

(В западине № 1 в течение прошлой весны воды не появлялось)

Сток воды в западины весной 1923 года продолжался всего 5 дней, после чего наступили морозы и уровень воды в западинах начал убывать. Между прочим в период морозов замечена осадка льда во всех западинах от 2 до 18 ст. Проф. Р. П. Спарро обясняет это явление поверхностным оттаиванием почвы под водой и в связи с этим понижение уровня воды за счет частичного освобождения пор растаявшим льдом. Проф. А.И. Кайгоройдов предполагает, что указанное прависание льда произошло от увеличения его плотности. Возможно что здесь сказалось влияние обоих факторов.

Имея план западин в горозонталях и повышение уровень воды в западинах за каждый день стока, вычислен был максимальный сток приведенный в нижеследующей таблице:

№№ западин	Площадь водосбора	Максимальный сток с десятины в сек. в литрах
2	1 дес. 900 кв. саж.	0,344
3	3 дес. 1656 кв. саж,	0,298
4	0 дес. 1836 кв. саж.	0,464

Сток же от весенних дождей оказался весьма незначительным и исчисляется в тысячных долях литра в секунду с десятины.

Летом же когда водосбор западин занят растениями стока совсем не было; так напримре, 19 июля выпало осадков 40 mm, воды же в западинах не оказалось.

Зимой 1922-23 года под руководством заведывающего гидрометрическем Отделом Запомо проф. К.К Киселева, произведены были снегомерные наблюденияв районе расположения 3-х наблюдаемых западин. Одним из этих наблюдений произведенным перед началом таяния снега и пришлось возпользоваться для определения коэффициента стока (отношение суммарного весеннего стока с водосбора к суммарному количеству выпавших твердых осадков на тот же водосбор).

Для этого по каждому водосбору в местах измерения мощности и плотности снега был вычислен запас воды (в mm высоты). Среднее арифметические из этих цифр и взято было за количество осадков выпавших на данный водосбор.

Для западины № 2 количнство осадков оказалось равным 65,6 mm для зап. № 3—73,4 mm; для западины № 4—86,8 mm. Коэффициент же стока с необходимыми данными для его вычисления приведен в следующей таблице:

№№ западин	Общий весенний сток с десятины в куб. саж.	Выпало твердых осадков на 1 дес. в переводе на воду в куб. саж.	Коэффициент стока
2	8,846	78,839	0,1122
3	7,815	82,619	0,0946
4	10,560	97,702	0,1081

Наблюдение над оттаиванием почвы показало, что места пок-

рытые водой в западинах значительно раньше оттаивают, чем остальная площадь водосбора на покрытая водой, как это и видно из приведенной таблицы:

№№ западин.	Почва оттаяла в местах западин покрытых водой.	Почва оттаяла на водосборах западин не покрытых водой.
2	8 апреля	29 апреля
3	8 „	29 „
4	9 „	5 мая
5	15 „	3 „
6	15 „	3 „

При этом замечено, что части западин не покрытые водой и представляющие из себя задернелый луг оттаяли на 5-6 дней позже распаханных мест.

Грунт западин хотя и является по геологическим исследованиям довольно однородным-лессовым и время высыхания западин как будто бы должно зависеть только от глубины воды в западине; фактически же обнаружено совершенно иное, как это и видно из следующей таблицы:

№№ западин.	Глубина воды,	Окончательное высыхание воды в западинах.
2	60 сантим.	22 апреля
3	60 „	26 мая
4	72 „	15 июня
5	55 „	10 июля
6	61 „	12 „

Отсюда видно, что западина № 4 с наибольшей глубиной воды высохла на 25 дней раньше западины № 5 с наименьшей глубиной, что только и можно об'яснить или естественного разнохарактерностью грунта или действием дренажа заложенного 60 лет тому назад и изменившим физические свойства почвы.

Понижение уровня воды в западинах с момента наполнения и до окончательного высыхания колебалось в таких пределах:

В западине № 2 от 6 до 1 сантиметра в день
" № 3 " 4 " 0,5 " "
" № 4 " 2 " 0,5 " "

В западинах № 5 и № 6 от 1,5 до 0,5 сантиметров в день.

Приведенное здесь максимальное усыхание относится к периоду наибольшей глубины воды в западине или иначе к моменту наибольшего давления воды на дно западины.

Но указанная зависимость фильтрации воды от давления может быть установлена только тогда, когда будет учтено подневное количество испаряемой воды, что предположено произвести в будущем году.

Х. Писарьков.

Краткие материалы совещания специалистов мелиораторов Западнсй Области.

По инициативе мелиоративной предметной комиссии совместно с работниками Запомо с 29 ноября по 2 декабря 1923 года при Горецком с.-х. Институте состоялось первое совещание специалистов мелиораторов Западной Области, с большим оживлением и интересом выполнившее за краткий срок весьма крупную работу, оставив руководящим мелиоративным органам и самим участником богатый материал по самым разнообразным вопросам современной мелиоративной практики в Западной Области. Совещание привлекло внимание целого ряда работников. В его заседаниях, кроме преподавательского персонала и студентов Института (главным образом мелиоративного отделения), а также местных земельных работников, принимали участие—управляющий отд. с.-х. мелиораций НКЗ. проф. Р. П. Спарро, зав. отд. с.-х. мелиорапий Гомельского ГЗУ инженер Д. М. Михаленко, зав. тем же отделом Смоленского ГЗУ инж. К. А. Решетников, старший специалист по луговодству в Смоленском ГЗУ И. А. Тихонов, зав. гидротехническим подотд. Смоленского ГЗУ Н. И. Осипов и зав. отд. с.-х. мелиораций БрянскогоГЗУ инж. С. Ф. Зубравский. Программа совещания, намеченная основными участниками, была выполнена полностью и заключала в себе с одной стороны доклады Центра и с мест, а с другой—доклады на специальные темы, имевшие значение в общей постановке мелиоративного дела. Работа совещания началось докладом Р. П. Спарро на тему: „Общее значение деятельности НКЗ в деле мелиорации земель", где после краткой характеристики состояния мелиоративного дела в дореволюционное время, была дана характеристика задач и условий работы современных органов мелиорации земель. При этом основным характером их деятельности названо проявившееся в связи с целым рядом общегосударственных причин экономического порядка большое внимание на развитие мелких работ на крестьянских землях, всякого же рода крупные работы и изыскання (за исключением некоторых работ в Туркестане и на Кавказе) оказались в разряде второочередных. Эта основная черта деятельности ведомства земледелия, связанная с весьма значительными сокращениями общегосударственного бюджета, послужила некоторого рода причиной к развитию самодеятельности мелиоративнных органов на местах и самого населения. В результате этой само-

деятельности силами и средствами местного населения мелиорировано в мелких участках 100000 десятин, начиная с 1921 года с'организовано свыше 1200 мелиоративных и торфяных товариществ. Кроме того зарегистрирован ряд более крупных работ, также произведенных исключительно силами и средствами самого населения на площадях в отдельных случаях до 300 десятин. В связи с изданием земельного кодекса и и расширением землеустроительных работ появилось предположение, что мелиоративная деятельность НКЗ усилится, тем более, что и другими ведомствами (здравоохранения, лесным и др.) пред'явлены свои специфические требования в вопросах мелиорации земель, а также возникли новые потребности, отнесенные в круг ведения мелиоративных органов, как например огнестойкое строительство. Политика НКЗ в области мелиораций, выросшая на подобных условиях работы, установилась в виде следующих двух основных положений: а) содействовать населению технической помощью и ссудным кредитом, возбуждать самодеятельность местного населения в целях организации мелиоративных, торфяных и по огнестойкому строительству товариществ и б) вследствие недостатка средств вести лишь подготовительные мероприятия к крупным мелиорациям государственного значения и производить только практические и научно-прикладные работы, необходимые для рационального водного хозяйства и для удовлетворения потребностей трудового населения или заявленные в порядке заданий практические потребности других ведомств.

Заслушанные затем доклады о деятельности с мест (инженеров Д. М. Михаленко, К. А. Решетникова и С. Ф. Зубравского) позволили совещанию констатировать значительное оживление мелиоративной работы за последние годы в Западной Области, как результат под'ема самодеятельности населения, выразившегося в значительном стремлении к освоению неудобных земель, в небывалом для России росте мелиоративных и торфяных товариществ и в некотором интересе к огнестойкому строительству. Мелиоративные отделы ГЗУ, несмотря на крайнюю ограниченность в средствах и недостаток технического персонала соответствующей квалификации в общем успешно использовали этот проявившийся, интерес населения и развили значительную деятельность. Так, например, работа Гомельской мелиоративной организации, правда в финансовом отношении находившейся в сравнительно благоприятных условиях, приняла для нашего времени весьма широкие размеры. В Гомельской губ. оказались организованными 163 мелиоративных товарищества на площади 12.885 дес. об'единяя 10.300 членов. При этом в начале организация товариществ велась на землях запасного фонда и в это время крестьяне руководствовались желанием под предлогом мелиораций иметь лишний участок хоть и плохой, но все же кормовой площади. Идя навстречу этому

желанию Гомельский мелиоративный отдел однако строго отнесся к возникшим товариществам и явно фиктивные из них расформировал, дав жизнеспособным определенные производственные планы. В истекшем году самими товариществами оказалась осушенной площадь в 2400 десятин. В тесной зависимости от развития мелиоративных товариществ находились и общие планы гидротехнических работ. Из наиболее существенных осуществленных мероприятий по Гомельской губернии кроме того отмечаются: прорытие 3-х верстного канала имени Октябрьской Революции на р. Ухлясти (спрямление русла) в Могилевском уезде, восстановление 115 верст каналов Ведричь и Вить в Речицком уезде, общие изыскания на площади 8000 дес., обследования на площади 14.980 десятин. Точно также и в области торфяного дела Гомельская губ. дала заметные результаты, а именно: сделано отводов в Госторфонд 1050 д. (с инструментальными обследованиями), организовано 28 торфяных т-в и добыто 21600 к. с. торфа (из них самим населением, как в товариществах, так и вне их— 10900 куб. саж.) Культур-технические мероприятия, огнестойкое строительство и пр. виды мелиоративного дела также проявились по Гомельской губернии с достаточным успехом, подняв высоко авторитет мелиораций вообще и вызвав внимание к ним со стороны общественных, партийных и крестьянских кругов. В других губерниях размах работ был значительно меньшим за крайней ограниченностью средств. Тем не менее и там деятельность мелиоративных отделов умело использовала интерес и под'ем крестьянства. По рассматриваемым трем губерниям за год организовано свыше 250 мелиоративных товариществ. Отсутствие на Совещании представителей Белоруссии и Витебской губернии не дало возможности учесть их опыт, но имевшиеся сведения позволяли свидетельствовать в частности по Витебской губернии также весьма заметный рост мелиоративных товариществ. Имев, таким образом, возможность отметить благоприятно сложившуюся кон'юнктуру для мелиоративного дела в смысле настроения крестьянства, Совещание констатировало при этом целый ряд организационных недостатков и весьма неблагоприятных условий общего развития мелиоративных мероприятий, считая, что: 1) связь местных мелиоративных организаций с центром была недостаточной; проистекавшая отсюда некоординированность их действий при отсутствии надлежащей опоры и поддержки центра являлась серьезным тормазом в проведении требовавшихся населением мелиоративных работ, 2) мелиоративное законодательство, в частности положение о мелиоративных товариществах, обнаружило неполноту и несовершенство; 3) финансирование мелиоративных организаций и, в особенности отсутствие широко поставленного мелиоративного кредита, также являлось весьма недостаточным; 4) деловая, органически необходимая связь с землеустройством отсутствовала.

Ознакомившись таким образом с развитием мелиоративного дела на местах Совещание перешло к рассмотрению ряда тем, связанных с возможно нормальным и целесообразным при существующей экономической обстановке осуществлением мелиоративных потребностей и минимально-планомерной постановкой мелиораций вообще. Обращая внимание на усиленное развитие в Западной Области землеустроительных работ, об'ясняемых серьезными социально-экономическими причинами и, отмечая, что эти работы носят характер формальных юридическо-межевых действий, оставляющих в стороне вопросы интенсификационной реорганизации хозяйств, Совещание по докладу проф. Н. С. Фролова: „Задачи мелиораций в связи с землеустройством" пришло к положению, что всякого рода землеустроительные проэкты прежде их утверждения должны иметь заключение представителя мелиоративных организаций, по которому заранее можно было бы определить: не создаст ли осуществление проэкта таких условий, когда проведение мелиоративных мероприятий будет или невозможным или затруднительным. Кроме того совещание считало, что при отводе земельных участков с заболоченными лугами и болотами, требующими осушения и доступными для этого с последующей культурой их силами населения, следует стремиться при содействии мелиораторов к предварительной организации товариществ, заключая с ними соответствуюшие договоры. Точно также при исполнении всякого рода землеустроительных работ в тех местностях, где мелиорации не требуется, всякого рода предпочтения и льготы следует предоставлять мелиоративным товариществам, производя, в частности, отграничение земель для них вне очереди.

Значительное внимание Совещанием далее было обращено на вопросы торфяного дела. Заслушанный на эту тему доклад инженера К. А. Решетникова обнаружил чрезвычайно слабое развитие эксплоатации болот с целью торфодобывания. Общая добыча торфа в Области за 23 год не превысила 40000 куб. с. Между тем, возможности использования торфа с различными целями, например, по Смоленской губернии представляется весьма значительными. Указано, что потребность сельского и городского населения в топливе в высокой степени превышает максимальный отпуск дров. В 1923 году в Смоленской губернии эта потребность исчислялась 970.746 куб. с., а отпуск дров на всех потребителей равнялся лишь 213.368 куб. саж. Точно также (по этой же губернии) потребности населения в соломенной подстилке более, чем на 50% превышают количество получаемой соломы в хозяйствах (из 81,5 тысяч пудов потребной соломы не хватает 48,5 тысяч пудов). Равным образом указано и на значение торфа как удобрения. Учитывая эти значения торфа для местного населения наиболее близким к осуществлению методом в разви-

тия торфяного дела Смоленская губ. считала кооперирование населения путем организации торфяных товариществ, помимо создания крупных хозяйственных разработок. Совещание, разделая целесообразность использования торфяных болот на топливо, признало необходимым топливоснабжение каждого района Западной Области осуществлять исходя из наличия источников дровяного и торфяного топлива и имея ввиду сильное обезлесение многих районов. Однако, в целях развития торфяного дела нужна соответствующая широкая пропаганда как среди населения, так и среди предприятий и учреждений. Наиболее крупный потребитель торфа—крестьянство следует об'единять в торфяные товарищества, допуская, в целях полного использования торфяных залежей, организацию комбинированных товариществ, преследующих не только добычу торфа, но и культуру болот. Точно также развитие применения торфяного удобрения и торфомоховой подстилки Совещанием признано своевременным. Для осуществления этих вопросов считалась крайне желательной постановка опытов с применением торфа в сельском хозяйстве на полях Горецкого с.-х. Института и в других учебных и опытных учреждениях Области. Вследствие полного отсутствия на территории Зап. Области заводов по добыванию торфяной подстилки Совещание констатировало важность скорейшего окончания работ по сооружению торфоподстилочного завода в Калупаевском хозяйстве Смоленской губ., а также организацию таких заводов и в других районах. Касаясь организационных вопросов торфяного дела Совещание считало, что оно должно быть сосредоточено исключительно в ведении торфяных подотделов мелиораций ГЗУ, за торфяной же частью НКЗ может быть сохранено общее руководство, планирование и научно-исследовательская работа. В целях же более успешного развития торфяного дела 50% арендной платы с болот целесообразно обращать в местный бюджет по доходной статье торфяного подотдела.

Кроме того Совещание признало необходимым: 1) просить НКЗ установить заграничные командировки губернских торфмейстеров, 2) Создать в центре безлесных районов постоянные опытно-показательные торфяные разработки, которые могли бы оказаться центром развития торфяных товариществ и 3) предоставлять этим товариществам всякого рода льготы и преимущества в снабжении необходимым инвентарем, в проведении основных осушительных магистралей и т. д.

Рассматривая с большим интересом по докладу старшего спец. по культуре болот и луговодству И А. Тихонова вопрос: „О самодеятельности населения в мелиоративном деле“ и считаясь с большим количеством бросовых земель в области, за счет мелиорации которых здесь может широко развернуться господствующее молочно-скотоводственное направление хозяйств, а также с необходимостью укрепить и развить обнару-

жившуюся самодеятельность населения, совещание постановило путем соответствующих ходатайств озаботиться осуществлением целого ряда мероприятий, способствующих дальнейшему вовлечению крестьянства в активную работу по мелиоративному делу, конкретно намечая следующее: 1) мелиорируемые товариществами участки должны быть освобождены от всяких налогов и арендных плат до тех пор, пока не окупятся затраты и труд по их мелиорации; 2) губернским лесным отделам следует предоставить возможность передавать из лесных фондов мелиор. товариществам те участки бросовых земель, которые гораздо целесообразнее могли бы быть использованы под с.-х. угодия, чем под лесные насаждения; 3) бросовые земли Госфонда должны предоставляться товариществам бесплатно; 4) прорытие основных магистральных каналов, когда осушение болотных массивов не под силу трудовому населению, следует производить за правительственный счет; 5) мелиоративным товариществам с.-х. банком целесообразно открытие долгосрочного кредита деньгами, материалами и инструментами; 6) из фонда 1% отчисления от продналога на премирование улучшений в с.-х. ассигновывать средства на поощрение работ и по мелиорации земель; 7) внимание местных кооперативных об'единений по отношению к мелиоративной кооперации должно быть значительно усилено; 8) должно быть обращено самое серьезное внимание на развитие сети маточных рассадников семян луговых трав и на организацию сети луговых и болотных опорных пунктов

Отмеченные по докладам с мест недостатки законоположений, вызвавшие на местах через Губисполкомы необходимость проводить обязательные постановления, построенные на более широких началах, рассмотрены Совещанием в отдельном докладе проф. Н.С. Фролова: „Юридическое положении мелиоративных товариществ", считая, что дополнение и изменение этих законоположений должно прежде всего касаться мелиоративных товариществ, как организаций активного трудового населения, значительно стесненного в своих начинаниях действующим положением о товариществ. от 3 авг. 1921 г. и новым проэктом его. Созданные революцией земельно-правовые отношения должны укрепить взгляд на мелиоративные т-ва, не как на результат частных пользователей, а как на могущественное средство для проведения мелиративной компании. С этой целью положение о товариществах не может быть механическим усвоением западно-европейской практики, с ее Институтом частной земельной собственности, а должно полностью отражать особенности земельного строя в России, созданного Октябрьской Революцией. Придавая мелиоративному делу важное значение в общем прогрессе сельского хозяйства Совещание признало кроме того, полную необходимость об,единения всех мелиоративных законоположений в особый мелиоративный кодекс.

Недостаточонсть финансирования мелиоративных организаций, чрезвычайно скудно кредитовавшихся как центром, так и местами, явилась предметом особого внимания Совещания, которое, заслушав по этому вопросу доклад инж. Д. М. Михаленко, наметило следующие мероприятия: 1) арендная плата за луга Госфонда в размере до 50 проц. должна включаться в местные средства и предназначаться для мелиоративных целей; 2) допускать развитие хозяйственней добычи торфа с коммерческими целями; 3) отчисления от лесных доходов на восстановление и проведение лесных осушительных каналов должны быть увеличены; 4) 10% страховых поступлений Госграхом следует передавать на развитие огнестойкого строительства.

Заслушав затем доклады: И. А. Тихонова: „Современное состояние культур-технического дела,". инж. Д. М.Михаленко: „О сельском строительстве в Области,"его же: „Об эксплоатации мелиоративных устройств, проф. Н. С. Фролова: „Экономика мелиоративного дела," проф. А,Д. Дубаха и инж. Д. М. Михаленко: „О состоянии старых осушительных систем и задачи по их восстановлению" и инженера К.А. Решетникова: „О правовом положении мелиоративных организаций". Совещание констатировало: 1) необходимость широкого развития культур-технических работ в Области, 2) целесоообразность из'ятия от органов коммунального хозяйства вопросов сельского строительства с передачей их мелиоратив. организ., как ближе стоящим к крестьянскому населению; 3) своевременность передачи вопросов эксплоатации лесосплавных каналов соответствующим мелиоративным органам, а также издания водного кодекса; 4) необходимость развития работ по экономике мелиораций; 5) не отложность восстановления и ремонта осушительных каналов, проведенных экспедицией Жилинского и 6) необходимость изменения правовой стороны мелиоративных организаций на местах с тем, чтобы обнаружившийся масштаб работ полностью и с соответствующей успешностью мог бы быть воспринят и реализован Для обсуждения целого ряда вопросов мелиоративной практики в этом отношении Совещание признало совершенно необходимым созыв весною 1924 года Всероссийского мелиоративного С'езда.

Вторая часть рассмотренных Совещанием тем заключала в себе следующие материалы. По докладу проф. А. Д. Дубаха: „Об исследовательской работе „Запомо", где была дана характеристика разработанных вопросов и перечень исследований, Совещание признало полную жизнеспо- „Запомо," и необходимость всемерного содействия к ее развитию, как организации, об'единяющей научно-исследовательские вопросы с практикой

Констатировав таким образом важность развития опытно-мелиоративного дела Совещание признало кроме того необходимым об'единение исслелований в одном органе, который бы работал в тесном содружестве с местными губернскими работниками лесного и сельского хозяйства.

В заслушанном затем докладе проф. А. И. Кайгородова: „Гидрометеорология Западной Области“ Совещание отметило наличие крупной заслуги „Запомо“ по вопросом собирания и обработки климатических материалов по области, в частности по режиму ее осадков и снеговому покрову, считая совершенно неотложной задачей возрождение дождемерной сети Области с организацией на первых порах дождемерных станций хотя бы в каждом уездном городе и в тех отдельных пунктах, где эти наблюдения, увязанные с практическими интересами, представляют особый интерес с климатической точки зрения

Весьма интересное сообщение было сделано также пр. Я. Н. Афанасьевым в докладе: „К вопросу одренировании посевных почв“ указывает Я. Н. Афанасьев что в Зап. Обл. до сих осушение применялось лишь к явно заболочен. пространствам. Между тем, по широкому опыту Зап. Европы и частично в России, есть основания настаивать в деле поднятия производительности земли, на применении дренажа в пахотных полевых угодиях, как постоянной мере в практикующейся у нас системе агрономических воздействий рекомендуя ее, однако, не для всех полей сплошь (по подзолу), а там лишь где действит. имеются признаки избыточного увлажнения. Разделяя мнение проф. Я. Н. Афанасьева, Совещание признало необходимым всемерно развивать естественно-исторические исследования Зап. Обасти для составления почвенных карт с надлежащими практическими уклонами в сторону возможности и необходимости мелиорирования пахотных угодий.

Совещание кроме того ознакомилось по докладу проф. А. Д. Дубаха с постановкой учебного дела на мелиоративном отделении Горецкого И-та, признав необходимым сохранять на мелиоративных факультетах цикл растениеводственных наук. По вопросам же общего мелиоративного образования, затронутым в том же докладе, Совещание обратило внимание на необходимость углубления участия мелиоративного отделения Горецкого Института в распространении мелиоративных знаний путем устройства повторительных курсов, подготовки нисшего технического персонала и т.д.

По докладу проф. К. К. Киселева: „О постановке гидрологических исследований в целях изучения поверхностного стока“ Совещание сочло целесообразным приступить к разработке вопроса о районировании Области по климатическим признакам для установления основных гидрологических областей, с привязкой к ним гидрометеорологической сети, образующейся исследованиями „оазисного“ типа, единственно наиболее жизненными при современной финансовой кон‘юнктуре.

В связи с наличием в Западной Области сыпучих песков и действующих оврагов был заслушан доклад проф. С. П. Мельника: „Лесные мелиорации и их значение в Западной Области“.

По докладу проф. П. А. Ходоровича Совещание ознакомилось с об'емом знаний по геодезии, необходимых инженер-мелиоратору и целесообразной точностью геодезических работ при изысканиях по мелиорации земель, признав необходимым при общих изысканиях возможно шире ставить работы по триангуляции и прецизионному нивеллированию.

Работы совещания закончились единодушным постановлением озаботиться организационной комиссии по созыву первого совещания подготовкой созыва второго совешания, которое и было назначено на 1 декабря 1924 года.

Изложенные материалы далеко не исчерпывают всей полноты проделанной работы и передают ее, вследствие заранее предопределенной ограниченности размеров настоящего очерка, в сжатой, наиболее конкретной форме, что однако, при отсутствии возможности отдельно издать полные материалы Совещания, в некоторой степени все же может быть по нашему мнению, полезным и не лишенным общего интереса для работников по мелиорации земель.

А. А. Веялко Згерский.

Наблюдения над режимом ключа.

В настоящей статье представлены результаты частичной обработки материалов по обследованию водных условий в районе Горецкого Института. Программа исследований построена на основании нижеследующих соображений.

Широкое изучение страны в гидрологическом отношении является вопросом чрезвычайного значения уже потому, что разрешение важнейшей проблемы настоящего момента—восстановление и дальнейшее мощное развитие сельского хозяйства—теснейшим образом связаны с надлежащей постановкой дела изучения водных условий в различных областях Республики. Достаточно взять столь резкое противопоставление как наш Запад с его обширными болотными массивами, требующими осушения и слишком памятный по недавному прошлому Юговосток с его хронической засушливостью, испытывающий острую нужду в воде, чтобы прочно установить вышеприведенное положение. Несмотря на всю неблагоприятность условий переживаемого времени для проведения в жизнь всякого рода естественноисторических исследований, особенно—широкого масштаба, требующих и сложной организации, и крупных материальных средств, идея гидрологических исследований все-же оказывается жизнеспособной, привлекая внимание широких кругов специалистов и образованного общества, доказательством чему служат: 1) введение в программы соответствующих высших школ новой дисциплины-гидрологии (с различными ее отделами) как самоттоятельного (иногда специального) предмета; 2) недавнее возникновение и деятельность Российского Гидрологического Института—высшего в Республике научного учреждения по гидрологии; 3) наконец, предстоящий Первый Всероссийский Гидрологический С'езд в Ленинграде.

Осуществление гидрологических исследований можно мыслить в различных формах, однако, современная экономическая кон'юнктура такова, что широкого выбора в этом отношении у нас нет. Привычные формы естественноисторических исследований в большей или меньшей степени близкие по структуре к исследованиям сплошного характеуа, или-же, как в гидрометрии и метеорологии, к стационарным наблюдениям посредством организации местных сетей, состоящих из наблюдательных органов соответствующих типов и

численности, слишком дороги. Основной предпосылкой широкого развития у нас гидрологических исследований представляется поэтому прежде всего изыскание простейших организационных форм их.

Одною из таких форм могут быть, по нашему мнению, гидрологические исследования на отдельных не слишком крупных водосборах, так сказать, оазисах; для краткости назовем их здесь исследованиями оазисного типа. Сопоставление результатов систематических наблюдений на таких отдельных типичных водосборах (оазисах) области или района дает общую его характеристику, гидрологический облик.

Мы не можем подробно останавливаться здесь на этом вопросе полагая затронуть его особо, в другом месте. Поэтому, не касаясь деталей и частностей, укажем лишь на следующее.

1) Оазисные исследования исходят из того положения, что изучение водных условий в данной гидрологической области (и ее районах) целесообразно приурочивать преимущественно к малым или, точнее, элементарным типичным водосборам ручьев, верховьев рек (иногда—балок, оврагов).

2) Оазисные исследования имеют целью выяснение водного баланса в данном водосборе и, в частности, изучение поверхностного стока для установления порайонных норм стока.

3) Оазисные иследования заключаются:

а) в изучении ***режима*** снегового покрова на данном водосборе, т. е. в систематических наблюдениях над мощностью и плотностью снегового покрова по „методу площадей" (в противополотность наблюдениям по постоянной рейке, или постоянным снегомерным линиям) на одном или нескольких, типичных по рельефу для данного водосбора, постоянных участках-снегомерных станциях;

б) в учете весеннего поверхностного стока, как весьма важного, а иногда и главного фактора водосности наших речных потоков.

Названные две категории наблюдений, как непосредственно связанные друг с другом, образуют один гидрометеорологический цикл, представляя в то-же время и программу—minimum оазисных исследований. При расширении-же программы, в дополнение к первой категории наблюдений на снегомерной станции, желательно прежде всего установить дождемер (с термометром) для учета летних осадков и контроля зимних (а, может быть, и для контроля самого дождемера, как измерителя зимних осадков): кроме того—ввести наблюдения над интензивностного снеготаяния. Во вторую категорию наблюдений желательно включить учет поверхностного стока в течение всей остальной части года. Наконец, на главных реках

большого водосбора желательны контрольные гидрометрические органы обычного типа для увязки результатов оазисных исследований.

В пользу указанного в п. 1 порядка гидрологических исследований можно привести ряд соображений как научного, так и практического характера; отметим главнейшие из них.

С малой площадью водосбора всегда, в большей или меньшей степени, связана известная однородоость его в отношении некоторых свойств, оказывающих существенное влияние на характер и интенсивность процесса стока, как то видно из следующего.

1. В значительной степени или почти однородными можно считать малые водосборы в отношении осадков—важнейшего из факторов стока и, в частности, в отношении выпадения, залегания и накопления, т.е. вообще режима, снегового покрова, как исходного фактора весеннего стока.

2. Совершенно однородными можно считать малые водосборы в отношении таких метеорологических элементов, как давление, испаряемость и, наконец, температура—второй решающий фактор весеннего стока.

3. В малых водосборах можно ожидать вообще большего однообразия или, во всяком случае меньшей пестроты в почвенных условиях, существенно влияющих на процесс поверхностного стока и фильтрацию.

4. То-же—в отношении геологического строения водосбора.

Из сказанно вытекают следующие основные выводы.

1. Малая площадь водосбора допускает более детальный учет влияния на поверхностный сток различных естестенных ее условий, как то:

а) рельефа, почвенного и растительного покровов, воздействие коих на сток (как количественное, так и качественное) легче поддается расчленению и учету на малых водосборах;

б) незначительные размеры водосбора и связанная с этим однородность климата в его пределах дают возможность ближе подойти к определению трудно учитываемых потерь влаги на испарение в условиях данного района.

в) то-же, хотя и в меньшей степени, можно допустить и относительно столь-же, если не более, трудно определимых потерь через фильтрацию.

2. Индивидуальные черты водосбора выявляютс я тем ярче чем он однороднее, а это, как мы видели, случается тем чаще, чем он меньше (до известных пределов, конечно); следовательно, тем

типичнее цифры и выводы, полученные для данного малого водосбора с цельной гидрологической физиономией и тем правильнее они отражают изучаемый на нем процесс стока.

3. Выводы, полученные для данного элементарного водосбора, возможно, однако, распространить (с соответствующими поправками и ограничениями) и на другие элементарные, находящиеся в аналогичных условиях, водосборы. Во всяком случае с меньшим правом возможно допускать подобные умозаключения от большого (сложного) водосбора к большому-же, или от большого к малому, ибо выводы, основанные на исследовании обширных водосборных площадей в процессе изучения принимаемых как одно нераздельное целое, суть средние для всего водосбора, состоящего из более мелких, вообще несходных между собою, водосборов второго, третьего и высших порядков. В этом смысле крупные водосборные площади лишены индивидуальности: по средним для крупного водосбора данным вообще нельзя или крайне трудно судить, как функционируют составные его части, т. е. элементарные водосборы, и каково их относительное значение в создании общей, суммарной картины водоносности; между тем, весьма часто именно это и важно знать; и, обратно, по функциям элементарных водосборов возможно составить то или иное понятие о жизнедеятельности главной водной артерии как в целом, так и в отдельных частях ее и также—предсказывать, когда, где и каких именно очередных изменений следует ожидать в ее режиме. Само собой разумеется, что подобные прогнозы требуют достаточного количества данных и рационально построенной сети наблюдательных органов, т. е. такого распределения вышеуказанных гидрометеорологических циклов наблюдений по элементарным водосборам, при котором роль последних в создании суммарной картины водоносности выявлялась бы с наибольшей полнотой.

В практическом отношении оазисные исследования приемлемы в виду их сравнительной дешевизны; благодаря гибкости программы, они осуществимы при минимальных затратах, ибо предполагают простейшие приемы наблюдений, не требующие ни сложного оборудования, ни многочисленного персонала, тем более, что на малых водосборах необходимые гидрометрические наблюдения производятся обычно в одном пункте также, как и наблюдения над режимом снегового покрова.

Нижеподписавшимся проводятся систематические наблюдения на водосборе в 13 кв. верст над режимом снегового покрова, весенним стоком, ежедневные наблюдения над дебитом и температурой ключа

и над уровнем воды в ручье при участии лишь одного сотрудника; примерная стоимость работ—около 120 р. в год. Правда, водосбор нужно считать предельно малым, но если-бы он был даже в несколько раз больше данного (что очень желательно), ни больших средств, ни большей численности персонала не потребовалось-бы, или потребовалась-бы лишь небольшая прибавка; разумеется, здесь указаны минимальные затраты. В дополнение к перечисленным работам было произведено еще анкетное исследование (зимою 22-23 года) снегового покрова в уездном масштабе (печатание анкетных бланков и почтовые расходы в указанную сумму не входят). Результаты упомянутых наблюдений, по их обработке, дадут некоторый материал для характеристики гидрологических условий исследуемого района хотя-бы в первом приближении.

При проведении в жизнь исследований вышеуказанного типа важны не столько материальные средства, сколько простая, рациональная (водный баланс) и прочная постановка дела на местах. Поэтому в основе своей дело не должно быть любительским; необходимо, конечно, пропагандировать и привлекать к бесплатной работе интересующихся, однако база из минимального числа водосборов-оазисов(гидрометеорологический цикл наблюдений) должна быть налицо и с обязательной оплатой расходов из местных или правительственных ресурсов.

Наконец, остается указать, что оазисные исследования предлагаются отнюдь не в замену обычных гидрометрических наблюдений на реках, точно так-же, как и последние не могут заменить первых: обе категории дополняют друг друга, являясь составными частями полного гидрологического исследования. Только полное гидрологического исследование способно дать картину водного баланса, который является конечной целью интересующих исследований, как выше указывалось. Оазисные исследования, однако, и сами по себе по существу носят законченный характер: они рисуют водный баланс типичных элементарных водосборов данного гидрологического района, т. е. следовательно, на месте зарождения речного стока; последнее-же условие является чрезвычайно важным в смысле глубокого понимания жизнедеятельности и гидрологического облика соответствующих крупных водосборов.

В результате гидрологических исследований, проведенных в порядке изложенного плана и в духе приведенных к нему пояснений, получены некоторые материалы по характеристике водных условий части района Горецкого Института. В последующем изложении, как указано в самом начале настоящего вступления, в частичной обра-

ботке представлены некоторые результаты этих исследований, а именно—по режиму ключа на территории Института. Последняя работа входила в программу Запомо по исследованию водных условий Западной Области; поскольку программа эта осталась не осуществленной (за упразднением Запомо), постольку даже предварительное изучение гидрологии отдельных районов нашего Запада отодвигается в будущее еще на некоторый срок.

Исследуемый ключ является единственным источником (не считая ручья Копылки, куда ключ впадает) водоснабжения для всего Горецкого Института и удовлетворяет все его потребности в воде. Ключ бросается в глаза своим сравнительно большим и довольно постоянным даже на первый взгляд дебитом, а также—ровной температурой воды; по этим причинам, для первоначального знакомства с грунтовыми водами в районе Института, выбор был остановлен именно на данном ключе.

Местоположение ключа—подошва крутого склона, составляющего правый берег ручья Копылки. Водосборная площадь ручья (составная часть водосбора р. Прони) не велика: часть ее, соответствующая местонахождению ключа, составляет 12 кв. верст. Почва водосбора подзолистая, залегающая на лессовой породе; средняя мощность почвенного слоя около 0,5 метра; максимальная влагоемкость здешних подзолов около 40 %. Поверхность водосбора волнистая, лишена лесов и вся распахана, исключая долину ручья, на крутых склонах которой, в двух-трех местах, находятся рощи, размеры коих таковы, что влияние их на снеготаяние и поверхностный сток со всего водосбора едва-ли сколько нибудь существенно. Выход ключа на дневную поверхность расположен довольно близко от линии водораздела, проходящей здесь параллельно течению ручья.

Вода ключа пробивается восходящей струей на дне водоема, чрезвычайно прозрачна, со средней годовой температурой, 7,8° С., пригодна для питья, хотя жесткость ее весьма высока; содержит сравнительно значительные количества железа и хлора. На основании анализа отдельных проб, отбиравшихся в разное время, произведенного в лаборатории Горецкого Института, состав воды ключа, по крайный мере в течение летнего периода 1920 г. (время отбирания проб), оказывается весьма постоянным*). Для иллюстрации приводим лишь содержание плотного остатка и вышеуказанных трех элементов (в миллиграммах на литр):

*) „Мат. Запомо", В. 1, 1922.

Время отбирания проб воды:

	VI	VII	VIII
Плотный остаток	338.0	336.0	336.0
Железо.	1.28	1.40	1.40
Хлор.	3.80	3.50	3.50
Жестокость	21.0	21.0	21.0 (нем. град.).

Наряду с этим содержание плотного остатка в воде р. Прони (5 верст в сторону от ключа) и в институтском пруде, куда целиком с водами ручья Копылки попадает и ключевая вода, следующее:

	Пруд			Р. Проня		
	VI	VII	VIII	VI	VII	VIII
Плотный остаток .	256.0	266.0	266.0	333.0	414.0	414.0
Жесткость . . .	14.8	14.8	14.8	17.0	21.6	21.6

Любопытно, что по жесткости речная вода не уступает ключевой, и только в июне, когда в реке, несомненно, больше воды, чем в последующие месяцы, жесткость речной воды ниже жесткости ключевой; по той-же причине понижено и содержание плотного остатка в реке; между тем, неизменное содержание плотного остатка в ключевой воде косвенно может указывать на то, что в бассейн (подземный резервуар) ключа с поверхности водосбора в летнее время не поступает новых запасов путем инфильтрации, несмотря на возможное увеличение осадков в этом периоде: по крайней мере в 1923 г. дебит ключа, в течение VI, VII, VIII месяцев, оставался приблизительно на одном уровне в то время, как количество осадков, сравнительно с маем, увеличилось почти втрое (таб. II). Интересно было-бы проследить колебание состава воды ключа в течение всего года и, особенно, в критический период жизни его—во время снеготаяния, когда дебит ключа повышается; соответствующие данные, возможно, могли-бы несколько уяснить взаимоотношения, существующие между осадками и дебитом ключа. Жесткость воды в пруде, как видим, ниже таковой-же в ключе, что указывает на «разжижение» вод ключа, поступающих в пруд в количечтве, примерно, $^2/_3$ от общего запаса воды в пруде.

Предметом систематических наблюдений были дебит и температура ключа, которые определялись ежедневно (между 1-2 часами по солнцу).

Расход измерялся непосредственно—ведром, подставляемым под струю, вытекающую из прямоугольного выреза в щите, отделяющем природный водоем ключа от канала (длиною 15 с.), по которому ключевая вода уходит в ручей. Когда быстро подставленное под струю ведро наполнялось на 0.7—0.8 об'ема, оно, так-же быстро, отставлялось, затем ставилось на горизонтальную площадку и, когда вода успокаивалась, измерялась ее глубина в ведре; время наполнения определялось по секундомеру; описанный прием измерения дебита повторялся не менее четырех раз, и по полученным результатам вычислялся средний секундный расход данного дня. Температура ключа измерялась родниковым термометром, опускаемым на дно водоема (глубина около 1 аршина) перед и вынимаемым после измерения дебита.

Точность измерения дебита. Наименьшую продолжительность наполнения сосуда можно принять в 1,1 сек.; число измерений—не меньше 4. Полагая, что измерение об'ема q воды в наполненном ведре производится безошибочно и что, таким образом, на точность измерения может влиять лишь погрешность в определении времени наполнения, каковую можно принять (при пуске в ход и при остановке секундомера) в 0,2 сек., найдем ошибку M арифметической средины

$$M = \pm \frac{m}{\sqrt{n}},$$

где m = 0,2 сек.—средняя ошибка одного измерения, полученного как результат нескольких равноточных измерений; n=4—число измерений.

Итак,

$$M = \pm \frac{0,2}{\sqrt{4}}$$

Отсюда отнесенная к единице времени (секунда) ошибка $\triangle$ q в определемии расхода, очевидно, в 1,1 раза меньше M:

$$\triangle q = \pm \frac{M}{1,1} = \frac{0.2}{1,1\sqrt{4}} \cdot 100 = \pm 9\%$$

Вышеприведенный подсчет предполагает самые неблагоприятные условия работы, при каковых наибольшая погрешность измерения дебита определяется в $\pm$ 9%. Вследствие крайне быстрого наполнения ведра погрешность в отсчете времени сильно отражается на точности определения секундного расхода, что видно из последнего уравнения. Для повышения точности измерения величины расхода следует, очевидно, увеличить время наполнения; если последнее принять

например, в 3 сек. (вместо 1,1), то, при четырехкратном измерении, средняя ошибка арифметической средины будет:

$$M = \pm \frac{0,2}{3\sqrt{4}} = \pm 0,033,$$

т. е. понизится до 3,3%; таким образом об'ем сосуда, для повышения точности до указанного предела, следует увеличить втрое; эти условия были приняты в дальнейших наблюдениях, каковые продолжаются до настоящего времени.

Дебит ключа (характеристика). Расход ключа колеблется весьма различно. Просматривая т. I, где сопоставлены максимальные расходы друг с другом, также со средними месячными и где даны соответствующие амплитуды и некоторые другие данные, характеризующие дебит, находим, что наибольшая амплитуда расходов наблюдалась в апреле—3606 к. см., затем следуют октябрь—2185 к. см. и июнь—2075 к. см. Напротив, наибольшей равномерностью дебита отличаются январь и август, когда амплитуды соответственно 401 и 436 к. см., т. е. почти одинаковы.

Широкая амплитуда апреля стоит в некотором параллелизме с условиями весеннего стока и оттаивания почвы на водосборе ключа, как то видно из нижеследующего.

Средняя температура воздуха в марте была—2,2°, в первой половине (1-15) апреля она составляет—0.96° и во второй половине + 7°; таким образом поверхностный сток начался со второй половины апреля, так как с 15 числа температура воздуха уже ни разу не падает ниже + 2.8°; соответственно указанному ходу температуры, секундные расходы ключа в первой и во второй половинах апреля также разделены резким скачком: в первой половине средний секундный расход—4525 к. см., тогда как во второй—6264 к. см., т. е. на 1749 к. см. больше; температурным режимом апреля можно об'яснить широкую амплитуду колебиния расходов ключа в названном месяце.

Что касается октября, то показанный в т. I maximum—6717 к. см. (5,х) стоит совершенно особняком, ибо расходы всех остальных дней того-же месяца не превышают 5638 к. см. (11,х), что соответствует амплитуде лишь в 1106 к.см. (вместо 2185) и—ниже первого maximum'а на 1079 к. см,

Июньский maximum—6755 к. см.—также единственный за весь месяц, ибо следующий за ним меньший расход составляет уже 5578 к. см., что соответствует амплитуде лишь в 787 к. см. (вместо 2075) и—ниже первого maximum'а на 1177 к. см.

ТАБЛИЦА I.

Максимальные, минимальные, средние секундные за месяц расходы и другие данные.

	МЕСЯЦЫ.		X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Среднее за год.
1	Max.	1-й	6717	6079	5396	5087	5425	5313	**7836**	6632	6755	5740	5112	5968	5766
2		2-й	5638	5799	5369	5054	5383	5216	7065	6572	**5578**	5306	5060	**5352**	
3	$max_1 - max_2$		1079	280	**27**	33	42	97	771	60	**1177**	434	52	616	389
4	Min.	1-й	4532	4531	4609	4686	4603	4265	**4230**	5605	4680	4650	4676	4640	
		2-й	4745	4573	4629	4727	4678	4416	4264	5661	4791	4670	4686	4644	4672
6	$min_2 - min_1$		213	42	20	41	75	151	34	55	111	20	10	4	65
7	Амплитуда.	$max_1 - min_1$	2185	1548	787	**401**	822	1048	**3606**	1027	2075	1090	**436**	1328	1123*)
8		$max_2 - min_2$	893	1226	740	327	705	800	2091	911	787	636	374	708	
9	$max_2 - min_1$		1106	1268	760	368	780	951	2835	967	898	656	384	712	
10	В % %		24	28	17	8	17	22	67	17	19	14	8	15	
11	Средний сек. расход за месяц		5238	4994	4938	4910	4948	4825	**5395**	**6165**	5090	5003	4845	5080	

Примечание: Амплитуда членов ряда $max_1 - max_2$ (строка 3) равна 1177—27=1150

" " " $min_1 - min_2$ (строка 6) " 213— 4= 209

*) При выводе этого среднего для X, VI и IX месяцев взяты вторые maximum'ы, т. е. соответственно 5638, 5578, 5352, как более характерные.

Кроме уже отмеченных максимальных расходов июня и октября такое-же обособенное-положение занимает и наивысший расход сентября—5968, ибо ближайший к нему меньший составляет лишь 5352 к. см., т. е. на 616 к. см. ниже.

Для обнаружения более или менее истинного характера производительности ключа представляется правильным исключить вышеуказанные единичные, случайные, выдающиеся по величине, расходы октября, июня и сентября, как искажающие истинный характер режима, заменив их ближайшими меньшими, т. е. вторыми максимумами. Что-же касается соответствующих минимальных расходов, то в замене их ближайшими большими минимумами нет надобности, так как из той-же т. I видно, что разности между первым и вторым минимумами вообще незначительны (наибольшая в октябре-213 к. см.)

„Исправив" вышеприведенные наибольшие секундные расходы согласно сказанному (по т. I-ой), получаем таблицу II и график 1-й.

ТАБЛИЦА II.

МЕСЯЦЫ:		Секундный расход.			Амплитуда.	Осадки m. m.	Температура.
		средн. месяч.	max.	min.			
1922	X	5238	5638	4532	1106	67.7	2.8
	XI	4994	6079	4531	1548	52.2	—0.6
	XII	4938	5396	4609	787	49.9	—5.0
1923	I	4910	5087	4686	401	33.2	—4.5
	II	4948	5425	4603	822	7.4	—11.7
	III	4825	5313	4265	1048	9.1	—2.2
	IV	5395	7836	4230	3606	26.6	3.0
	V	6165	6632	5605	1027	65.6	12.3
	VI	5090	5578	4680	898	75.6	13.8
	VII	5003	5740	4650	1090	113.5	16.8
	VIII	4845	5112	4676	436	109.4	13.9
	IX	5030	5352	4640	712	31.2	12.9
		ср. 5115					

Из вышеприведенной таблицы (и графика 1) а также из т. I видно следующее.

1. Минимальные расходы ключа более устойчивы, нежели максимальные; так, для минимальных имеем: средняя разность расходов за весье 12-тимесячный период наблюдений—65 к. см. при амплитуде между ними 209 к. см. и, соответственно, для максимальных—389 к. см. при амплитуде 1150 к. см. (т. I).

2. Наибольшая амплитуда падает на апрель, когда можно предполагать непосредственное влияние инфильтрации: сильно насыщенная осенними дождями почва при оттаивании отдает влагу в нижележащие горизонты, кроме того прибавляется снеговая вода; испарение-же через листовую поверхность растений еще ничтожно.

3. Колебания амплитуды (график 1) стремятся к некоторой правильности: амплитуды отдельных месяцев располагаются в общем симметрично по обе стороны от апрельской (ветви: правая I-III и левая V-VII, затем их продолжения—соответственно VII-IX и XI-I).

4. Кривая минимальных расходов довольно точно повторяет кривую месячных средних.

5. Кривая максимальных расходов по виду также довольно схожа с кривой средних расходов, хотя и менее, чем предыдущая: аналогия между ними сильно нарушается лишь крупным подемом максимальной кривой от марта к апрелю и таким-же падением от апреля к маю; этот резкий перелом кривой приходится на время начала весеннего стока.

Между тем средние секундные расходы ключа по месяцам колеблются сравнительно мало: от 6165 к. см. в мае до 4825 к. см. в марте; здесь выделяется лишь вышеуказанный средний расход мая, который также между расходами прочих месяцев стоит особняком: ближайший к нему меньший расход наблюдается в апреле—5395 к. см. (т. I), т. е. на 770 к. см. ниже.

Та-же т. II показывает еще, что возрастание дебита к майскому максимумуму начинается в апреле; расходы-же остальных 10-ти месяцев вообще ниже, и заметной связи с асходами апреля и мая не имеют.

На величину среднего секундного расхода в мае могла непосредственно повлиять фильтрация снеговых вод в период весеннего стока, благодаря предельному насыщению верхнего почвенного слоя снеговой водой и—отдаче воды в недра при оттаивании более глубоких горизонтов почвы, вследствие постепенного ее прогревания, в связи с еще малыми потерями на транспирацию растений.

Если исключить расходы апреля и мая, допустив, что они в начительной степени обязаны своей величиной влиянию инфиль-

трапии за счет весеннего снеготаяния, то средний секундный расход для остальных 10-ти месяцев окажется равным 4981 к. см. при maximum 5200 и minimum 4825; тогда наибольшее отклонение от среднего вверх было бы 239 и вниз—156 к. см. Таким образом средние расходы остальной части периода наблюдений по месяцам меняются довольно плавно, и колебания их совершаются в узких пределах по величине приближающихся к ошибкам измерения расхода. По всей вероятности, расходы этой части периода наблюдений главным образом обусловлены питанием из «сбережений» подземного бассейна ключа, так как непосредственной зависимости между осадками теплого полугодия и расходами нет. Итак, исходя из соображений другого порядка, мы снова приходим к прежнему выводу, полученному из рассмотрения химического состава воды ключа, о малом влиянии летних осадков на дебит ключа. Это явление возможно об'яснить незначительностью инфильтрации в летнем периоде, так как просохшая почва жадно поглощает и сильно удерживает влагу, мешая ей проникнуть вглубь; кроме того, в теплом периоде, благодаря интенсивному испарению, влага теряется в атмосферу двумя путями: непосредственно и особенно через листья растений.

Итак, питание ключа в летний период, повидимому, должно происходить главным образом за счет запасов, скопившихся в недрах во время весеннего снеготаяния и осенних осадков.

Дебит отдельных дней. Переходим к характеристике расхода за отдельные дни. Величина вычисленного среднего секундного за сутки расхода ключа формируется двумя факторами: 1) индивидуальностью нашего об'екта исследования, зависящей от комплекса природных условий, в которых он находится и 2) ошибками наблюдений.

Индивидуальность ключа по возможности должна быть ограждена от всякого рода внешних воздействий, особенно-же—случайного характера, способных внести более или менее глубокие и часто непостоянные по величине изменения в естественный режим источника, чем затемнилось-бы влияние природных факторов, составляющее задачу изучения. Ошибки наблюдений также в той или иной степени искажают истинный характер изучаемого явления, и потому должны быть сведены до возможного минимума.

Указанная выше ошибка определения расхода в ± 9%, является значительной и, конечно, сильно ухудшает результаты наблюдений. Просматривая ряды ежедневных определений дебита ключа (основанных по крайней мере на четырехкратном всякий раз измерении)

находим, что все-же отдельные измерения нередко весьма сильно расходятся друг с другом. Для примера приводим здесь несколько наудачу взятых дней:

Т. III. Секундный дебит ключа (в куб. сантимерах).

	1 5, X, 22 г.	2 3,XI,22г.	3 16,XII,22	4 23, I 23 г.	5 8, IV, 23г.	6 16, I, 24 г.
1.	5083	4447	4776	4992	4019	7044
2.	7261	4633	4698	4638	4620	7353
3.	7261	5082	4804	4961	4455	6920
4.	7261	4876	4911	5056	4049	6689
5.	—	5125	—	4991	4538	—
(max – min)	2178	678	213	418	601	664
Среднее	6716	4833	4795	4928	4336	7001

Разность между max. и min. для первого столбца составляет, как видим, 2178; остальные разности много меньше, но все-же значительны за исключением 3 и 4 столбцов. Естественнее всего, приняв во внимание неблагоприятные в общем условия работы в 1922-23 г.г., об'яснить весьма крупные подчас разности отдельных определений расхода для одного и того же дня погрешностями измерений. Однако, те-же результаты дают нередко и позднейшие измерения, несмотря на введение в них (начиная с 22, I, 24 г.) некоторых усовершенствований, что видно из следующей таблички:

Таблица IV. Секундный дебит ключа (в куб. сантиметрах)

	1 23, I, 24	2 1, II, 24	3 5, II, 24	4 24, II, 24	5 2, III, 24
1	5057	4744	4530	5086	5074
2	4917	4782	4524	4946	4891
3	5133	4409	4720	4964	4721
4	4818	4614	4818	4465	4695
5	—	4475	4773	4678	4593
6	—	4615	4638	5358	4512
7	—	4593	4530	4856	—
8	—	4554	4593	4494	—
(max-min)	315	373	249	893	562
Среднее	4981	4598	4641	4731	4748

После введения в технику измерений некоторых усовершенствований результаты их вообще улучшились: разности отдельных измерений расхода значительно понизились сравнительно с прежним, и, обычно, не превосходят теперь 110—120 к. с.; однако, таблица IV показывает, что бывают дни, когда разности все-же значительны, и эти случаи довольно часты.

Большие разности на общем фоне улучшения результатов отдельных измерений, повидимому, следует приписать уже индивидуальности ключа: быть может, условиям движения воды из бассейна ключа на дневную поверхность. Непосредственное наблюдение характера явления наталкиваэт на предположение о возможности образования временных заторов в разветвлениях подводящего воду канала, при возникновение коих расход резко или-же постепенно падает при чем напор за пробкой увеличивается; после устранения затора дебит должен весьма резко подниматься; затем, спустя немного времени, он снова падает до нормы.

Таким образом создается картина некоторой беспорядочной пульсации источника, обнаруживаемая при рассмотрении рядов секундного расхода и отчасти представленная на т. т. III и IV. Однако, приведенное об'яснение резких изменений дебита если и отвечает действительности, то оно во всяком случае—не единственная причина отмеченного явления: из дальнейшего мы увидим, что пульсация, повидимому, свойственна ключу, так как, при соответствующем сопоставлении дебита с атмосферным давлением, приобретает в общем правильный периодический характер.

Расходы отдельных дней, естественно, проявляют большее разнообразие как в отношении абсолютной величины, так и пределов колебаний, нежели средние месячные, и могут быть характеризованы нижеследующими немногими данными.

Наибольший за весь период наблюдений секундный расход измерен 17 апреля—7836 к. см., наименьший-2 апреля-же—4230 к. с., что соответствует амплитуде 3606 к. см.; апрельская амплитуда составляет таким образом 85% от минимального за тот же месяц расхода, т. е. секундный расход апреля в своем стремлении к maximum почти удваивается. Столь широкое отношение между амплитудой и соответствующим minimum расхода не встречается более на всем протяжении наблюденного периода, указывая на то, что именно в апреле происходит усиленное накопление водных запасов в бассейне ключа. Повышенное накопление наблюдается затем еще в октябре и ноябре, что, вероятно, является результатом фильтрации осенних осадков (см. черт. 1). Если взять процентное отношение

амплитуды к соответствующему минимальному расходу за каждый месяц, то получается следующий ряд цифр, иллюстрирующий вышесказанное и в известной степени характеризующий энергию питания ключа ,поскольку таковая выражается изменением его расхода:

Месяцы:	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Отношение амплитуды к minimum в $^0/_0{}^0/_0$.	24	28	17	8	17	22	67	17	19	14	8	15

Отметим еще (т. I) средние за весь период maximum—5766, minimum—4672 и среднюю амплитуду—1123 к см.

Температура ключа. Наблюдения над температурой ключа имеются за 10 месяцев, начинля с декабря 1922 г. Температура ключа отличается большим постоянством, как видно из следующего:

Месяцы:	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Темпер. по С.	7.5	7.7	7.7	7.8	8.2	8.7	7.6	7.5	7.6	7.5

Средняя месячная температура источника, на основании ежедневных наблюдений, оказывается 7,8°С; темпераура воды медленно повышается от декабря и в мае достигает наибольшей высоты—8.7°; затем так-же медленно понижается; наименьшая температура—7.5°; амплитуда колебаний температуры—1,2°. Температура источника всегда выше средней головой температуры воздуха, которая для Горецкого района равна 4.9°С.

Дебит и осадки. В предыдущем было указано, что период резких изменений дебита ключа совпадает с весеиним снеготаянием, т.е. наблюдается в апреле и мае. Так как в это время количество жидких осадков еще незначительно—соответетвенно 26.6 и 65,6 мм. (т. II)—и, кроме того, так как в следующие три месяца гораздо большие количества осадков все-же заместного влияния на дебит не проявляют, то усиленную деятельность ключа в апреле и мае мы приписываем весенне му таянию снега и оттаиванию почвы, т. е., в конечном счете, осенним и зимним осадкам.

Сопоставляя средние секундные расходы ключа и осадки за каждый месяц, приходим к следующим заключениям (т. II).

1. На протяжении холодного полугодия (XI—IV) замечается как-бы некоторая прямая зависимость между осадками и дебитом; приняв во внимание, однако, что а) при господствующей в этом периоде температуре ниже 0° фильтрация невозможна, б) колебания температуры от месяца к месяцу относительно более резки, нежели соответствующие изменения расхода и в) что расходы в сущности почти одинаковы, так как разности между ними гораздо менее возможных ошибок измерения,—можно полагать, что при прочно уста-

новившейся температуре ниже 0°, т. е. зимою, нет связи между осадками и дебитом ключа.

Понижение дебита в марте возможно обяснить, быть может, естественным истощением запасов грунтовых вод в бассейне ключа.

2. Отмеченное увеличение дебита во второй половине апреля и в мае в гораздо большей мере следует приписать таянию запаса зимних, твердых, осадков, чем выпавшим за тот-же период жидким, что довольно ясно обнаруживается при сопоставлении расходов, с соответствующими количествами осадков по пентадам в течение указанного периода. Из т. V видно, что резкому увеличению количества осадков в 5-й пентаде мая отвечает понижение дебита с 6531 на 6112 к. см. Правда, столь-же сильное повышение количества осадков (24,7 мм.) во 2-й пентаде мая сопровождается и значительным увеличением дебита, с 6153 на 6474, однако сильное понижение количества осадков в 3-й пентаде мая—до 4.5 м.м.—не вызывает падения дебита, который остается на уровне предыдущей пентады; наконец, увеличение количества осадков в следующей 3-й пентаде до 20.3 мм. сопровождается понижением дебита с 6410 до 6071 к. см. Несколько заметнее все-же влияние осадков данной пентады на дебит следующих: так, усматривается некоторая связь осадков 5-й пентады апреля с дебитом 2-й и 3-й пентад мая, осадков 4-й пентады мая с дебитом 6-й пентады того-же месяца; однако, отмеченные зависимости не очень отчетливы. Итак, за указанный короткий период резких изменений как количества выпавших осадков, так и дебита между ними нет непосредственной тесной связи.

Высокий-же дебит 2-й и 3-й пентад мая по сравнению с предыдущими может быть об'яснен не столько осадками (хотя совершенно отрицать их влияние нельзя), сколько оттаиванием почв водосбора. Подобное явление наблюдалось в этом-же водосборе весною 1922 г., когда, по окончании поверхностного стока, с исчезновением снега и после соответствующего падения уровня в ручье до нормы, вдруг снова началось повышение горизонта и значительное увеличение расхода ручья при полном отсутствии осадков на водоборе, которые могли-бы вызвать это явление.

Начиная с июня, дебит постоянно падает до августа, когда он составляет 4845 к. см., несмотря на непрерывное накопление осадков до июня и сильное повышение их количества в VI, VII и VIII месяцах (соответственно—75.6, 113.5и 109.4 м.м.). В следующие два месяца (IX и X) количество осадков резко падает (31.2 и 54.3 м. м.), дебит-же ключа, наоборот, возрастает от августовской нормы до 5030 в сентябре и 5212 в октябре, повидимому, благодаря уменьшению

транспирации растений, соответственно чему эффект фильтрации летних осадков повышается, впрочем, не так сильно, ибо температура воздуха в это время уменьшается еще слишком слабо, что-бы испаряемость могла понизится сколько нибудь значительно.

Итак, в летнем полугодии не усматривается тесной связи между дебитом и осадками, и влияние последних на первый вообще незначительно; резко повышенный дебит весенних месяцев (IV и V) обусловливается—мы уже указывали на это—оттаиванием почв и инфильтрацией снеговых вод, которые, как видно из вышеизложенного, весьма сильно влияют на режим ключа, но, по понятным причинам, лишь в течение очень короткого времени—в период снеготаяния и весеннего стока на водосборе ручья.

Нельзя не отметить также прямой зависимости, существующей между осадками и дебитом, обнаруживаемой при сопоставлении средних величин этих элементов по декадам, если при этом сравнивать осадки данной декады с расходом следующей; из т. VI видно, что в таком случае прямая зависимость имеет место в 25 декадах из 36-ти, что соответствует 69%.

ТАВЛИЦА V.

Год,	месяц	Пентады.	Дебит (средн.)	Температ.	Осадки.
1922	X	1—5	5331	3.5	37.3
„	„	6	4773	—0.9	30.4
„	XI		4994	—0.6	52.2
„	XII		4938	—5.0	49.9
1923	I		4910	—4.5	33.2
„	II		4948	—11.7	7.4
„	III		4825	—2.2	9.1
„	IV	1	4391	—4.0	0.3
„	„	2	4552	—0.5	0.4
„	„	3	4633	+1.6	0.9
„	„	4	6531	7.6	2.0
„	„	5	6112	4.9	20.2
„	„	6	6150	8.4	2.8
„	V	1	6153	5.5	6.9
„	„	2	6474	10.7	24.7
„	„	3	6410	12.5	4.5
„	„	4	6071	16.5	20.3
„	„	5	5946	13.2	6.6
„	„	6	6176	15.1	2.6
„	VI		5090	13.8	75.6
„	VII		5003	16.8	113.5
„	VIII		4845	13.9	109.4
„	IX		5030	12.9	31.2
„	X		5212		54.3

Дебит и температура воздуха. При рассмотрении взаимоотношений дебита и температуры необходимо учитывать сложность связывающей их зависимости, которая обусловливается двояким влиянием температуры на производительность ключа. Во-первых, температура влияет на дебит в качестве фактора снеготаяния, т. е. посредственно; результат этого влияния—усиленная в период весеннего стока инфильтрация; во-вторых, температура совершенно определенно обнаруживает свое непосредственное влияние на дебит ключа, как таковая, что будет показано дальше.

Нижеследующие отношения (т. V) возможно по преимуществу отнести за счет первого фактора, т. е. посредственного влияния температуры на дебит: через усиление инфильтрации.

В холодном полугодии:

а) начиная с последней пентады октября, когда температура устанавливается ниже 0°, расход также резко падает (от средней 5331 к. см. для первых 5-ти пентад до 4773 в последней)—инфильтрации нет.

б) в течение XI, XII, I и II месяцев дебит изменяется очень мало, колеблясь в пределах всего около 220 к. см.

в) в марте и первой пентаде апреля наблюдается падения дебита до 4391, что весьма близко к минимальной за весь период наблюдений величине расхода, отмеченной 2.IV и составляющей 4230 к. см.; в этом периоде обнаруживается параллелизм с ходом температуры, которая тоже понижается.

г) когда, со второй пентады апреля, начинается резкое изменение температуры от — 0,5° до + 1,6° в третьей, а следовательно, и интензивности снеготаяния, растет так-же быстро и расход ключа (от 4391 до 4633).

В теплом полугодии:

д) с самого начала теплого полугодия (4-я пентада апреля) дебит резко повышается до наибольшей за весь период наблюдений величины—6531 к. см. соответственно повышению интенсивности снеготаяния, так как темература с 1,6° в третьей пентаде резко подымается до 7.6° в четвертой.

е) в следующей пентаде апреля (5-ой) температура резко понижается до 4.9° в соответствии с чем и расход падает до 6112.

ж) в течение следующих трех пентад температура снова равномерно возрастает; это вызывает параллельное увеличение дебита ключа от 6150 до 6474 к. см.

з) наконец, с половины мая до начала сентября, когда господ-

ствуют самые высокие температуры года, расход постепенно падает от 6410 до 4845 (август), т. е. до минимальной в теплом полугодии величины; между тем количество осадков в этом-же периоде сильно увеличивается, чем еще раз иллюстрируется слабое влияние инфильтрации на дебит ключа в летнем периоде.

Что касается непосредственного влияния температуры на дебит, то рассмотрение таблицы VI и графика 3 обнаруживают нижеследующие соотношения:

и) между температурой и дебитом данной декады прямая зависимость составляет 27 случаев из 37 и обратная—10 случаев, соответственно 73% и 27%.

к) если-же взять только холодный период года (с 3 декады X по 1 декаду IV включительно), т. е. 17 декад, когда температура была ниже 0°, то число случаев прямой зависимости возрастает до 14-ти, что составляет уже 82%, а для обратной—только 18%.

л) в течение остальных 19-ти декад периода наблюдений, когда температуре воздуха выше 0°, прамая зависимость между температурой и дебитом уменьшается до 11 случаев из 19-ти, т. е. до 58% (вместо 82% для зимнего периода), обратная-же соответственно возрастает до 42 %.

м) между температурой данной и дебитом следующей декады прямая зависимость составляет 40% и обратная 60%. т. е., как и в предыдущем случае, понижается.

н) наконец, сопоставление дебита и температуры по отдельным дням за весь наблюденный период характеризуются следующими цифрами:

Результаты сопоставления температуры и дебита за каждый день.

(прямая зависимость +, обратная —)

Месяцы.	О.	Н.	Д.	Я.	Ф.	М.	А.	М.	И.	И.	А.	С.	Всего
Число дней с наблюдениями.	24	30	31	31	28	30	29	25	25	29	29	27	338
+	13	19	16	17	19	20	18	12	13	16	14	15	192
—	11	11	15	14	9	10	11	13	12	13	15	12	146

Итак, прамая зависимость наблюдалось 192 раза и обратная—146, соответственно—57% и 43%.

Только что изложенный обзор взаимоотношений между ходом температуры воздуха и дебитом ключа позволяет сделать следующие выводы.

1. Существует прямая зависимость между дебитом ключа и температурой, поскольку ход последней обусловливает таяние снега и оттаивание почвы; соответствующие взаимоотношения наблюдались в апреле и мае месяцах (1923 г.).

2. В теплом полугодии (начиная с половины мая) господство высоких температур, усиливая испарение, что равносильно ослаблению инфильтрации, парализует влияние на расход ключа даже обильных осадков, теряющихся на непосредственное испарение, т. е. из почвы и с листовой поверхности растений.

3. Постоянство расходов зимнего полугодия (XI—IV) и наблюдаемая одновременно низкая величина их должны быть об'яснены отсутствием в рассматриваемом промежутке времени прихода влаги, так как, по термическим условиям, фильтрация невозможна; при наличии-же последнего условия, зависимость между температурой и дебитом, не затемняемая поступлениями новых запасов влаги с поверхности водосбора, должна выступать рельефнее, что и наблюдается в действительности (см. п. к.).

4. В летнем полугодии, когда по термическим условиям почвы, фильтрация становится возможной, дебит ключа хотя и повышается, но очень мало, оставаясь, как и в зимнем полугодии, довольно постоянным от месяца к месяцу. Исключением из этого правила является неоднократно упоминавшийся уже май с его сильно увеличенным дебитом. Если из'ять из общей массы наблюдений эти исключительные по величине расходы мая, то средний секундный расход за летнее полугодие выразится 5041 к. см. против 5002 к. см. в зимнем, из чего нужно заключить, что эффект фильтрации осадков в летнем полугодии, если судить по дебиту ключа, оказывается довольно скромным (5041—5002=39 к. см. в секунду).

5. Значительный скачек расхода от апреля к маю (с 5395 до 6165) следует поэтому об'яснить влиянием таяния снега и оттаивания почвы. ***Итак, инфильтрация дает ощутительный эффект лишь в первой половине весны, когда она вызывается преимущественно, если не исключительно, снеготаянием и оттаиванием почвы.***

Сказанное отчетливо обнаруживается при рассмотрении расхода ключа по пентадам (т. V) и декадам (т. VI) особенно в критические месяцы апрель и май.

Наши выводы вполне соответствуют наблюдениям Баракова,

согласно которым лесс, составляющий подпочву водосбора ключа, «как-бы ни были обильны осадки, отдает воду только раз в год— ранней весною, в момент оттаивания почвы. Только изредка было констатирована появление небольших количеств дренажной воды позднею осенью...»*)

Итак, взаимоотношения между температурой и дебитом складываются следующим образом.

Существует, как ясно видно из т. VI, определенная непосредственная прямая связь между расходом ключа и температурой воздуха.

При всех сопоставлениях названных элементов для одной и той-же декады прямая зависимость между ними преобладает; последняя ярче проявляется при господстве температур ниже 0°, т. е. в зимнем полугодии; теплое полугодие в этом отношении заметно уступает зимнему (соответственно 58% и 82%); годовой же период, взятый целиком, занимает среднее место (69%).

Температура данной декады на расход следующей, в смысле прямой между ними зависимости, оказывает меньшее влияние, нежели на расход той-же декады.

ТАБЛИЦА VI.

Средние расходы ключа, давления, температуры и осадки по декадам.

Год, месяц	Давление.	Расход (к. см.)	Темп. возд.	Осадки.
1922, X, 1	744.2	**5528**	5.05	27.4
2	. 48.2	5228	4.2	7.5
3	. 36.8	4958	—1.0	32.8
„ XI, 1	. 42.6	5086	2.3	**38.5**
2	. 42.9	4991	—0.1	8.1
3	. 39.1	4906	—4.1	5.6
„ XII, 1	. 37.5	4874	—8.2	19.3
2	. 38.5	4891	—4.5	15.8
3	. 44.8	5049	—2.3	14.8
1923. I, 1	. 50.5	4923	—3.5	5.4
2	. 40.9	4838	—6.0	8.7
3	. **35.1**	4969	—4.0	19.1

*) Лоске „Труды по сельско-хоз. мет." 1915, В. XI.

Год, месяц	Давление.	Расход (к. см.)	Темп. возд.	Осадки.
„ II, 1	46.6	4888	—11.9	3.0
2	. 48.8	5015	—14.2	2.4
3	. 40.0	4940	—9.0	2.0
„ III, 1	. 43.4	4864	—2.6	5.5
2	. 51.3	4850	—3.4	3.3
3	. 49.3	4760	—0.5	0.3
„ IV, 1	. 47.4	4471	—2.3	0.7
2	. 39.6	5582	4.6	2.9
3	. 38.5	6131	6.7	23.0
„ V, 1	. 42.1	6253	8.1	31.6
2	. 42.0	6240	14.5	24.8
3	. 45.2	6003	14.2	9.2
„ VI, 1	. 39.0	5037	11.7	25.0
2	. 42.0	5066	15.2	17.0
3	. 40.7	5168	14.5	33.6
„ VII, 1	. 45.6	5000	17.5	9.6
2	. 43.3	4998	18.0	72.6
3	. 36.9	5012	15.0	31.3
„ VIII, 1	. 38.6	4793	14.5	65.2
2	. 36.8	4833	12.7	26.7
3	. 43.3	4908	14.6	17.5
„ IX, 1	. 45.5	4850	11.6	16.6
2	. 45.9	4921	15.0	0.4
3	. 44.4	5319	12.0	14.2

Очень ясная прямая зависимость наблюдается также при сопоставлении расхода ключа с дефицитом насыщения, как то видно из графика 2 и таблицы VII. Соответствующие данные были обработаны, к сожалению, пока лишь для одного месяца (период от 4, X до 4, XI, 1921 г.); график показывает, что из 28 наблюдений, произведенных в указанное время, прямая зависимость между дебитом и дефицитом повторялась 18 раз, что составляет 64%; как меняются взаимоотношения интересующих элементов в другие месяцы и насколько велика для них вышеупомянутая прямая зависимость, покажет дальнейшая обработка соответствующих наблюдений.

ТАБЛИЦА VII.

Расход и дефицит насыщения.

Дата	Расход (литр)	Дефицит.	Дата	Расход (литр)	Дефицит.
1921, X, 4	4.50	1.84	1921, X, 20	4.21	2.19
5	4.75	2.55	21	4.25	0.88
6	4.55	1.55	22	4.28	2.09
7	4.45	0.40	23	4.37	0.80
8	4.40	0.30	24	4.49	1.46
9	4.41	1.75	25	4.32	0.43
10	4.26	0.67	26	4.42	0.72
11	4.22	0.91	27	4.32	1.08
12	—	0.23	28	4.18	0.83
13	—	0.56	29	4.17	0.34
14	4.47	1.58	30	4.35	0.61
15	4.45	0.95	31	4.40	0.93
16	4.31	1.31	XI, 1	4.25	1.11
17	4.29	1.17	2	4.38	1.32
18	4.32	1.91	3	4.45	0.99
19	4.32	1.71	4	4.52	0.94

Дебит и давление. В литературе находим многочисленные указания на существование обратной зависимости между колебаниями давления и уровнем грунтовых вод, а следовательно, и дебитом источников*).

Наш об'ект, при сопоставлении среднего дебита его за каждый день с соответствующим средним (из трех наблюдений) суточным давлением, показывает то обратную, то прямую зависимость, хотя первая преобладает. Так, при сопоставлении интересующих элементов, например, для ноября, декабря 1922 и января 23 г., находим, что в указанном периоде, продолжительностью в 92 дня, обратная зависимость наблюдалась в 56 случаях, что дает 61% (см. черт. 3, где, ради сбережения места, представлен лишь один месяц—XI).

Уже указывалось на существование больших разностей для некоторых дней периода наблюдений между отдельными измерениями дебита; если считать, что обратная зависимость между давлением и дебитом—правило, а прямая—исключение, то можно „исправить" результаты измерений соответствующих дней, введя в них, с надлежащим знаком, поправки, вычисляемые по формуле средней ошибки арифметической средины. После такого исправления число случаев обратной зависимости в нашем примере возрастает: вместо прежних 56 получаем 75, что дает 81% вместо 61%. Подобный прием, однако, непригоден из-за отсутствия бесспорного в данном случае критериума для выбора тех дней, когда величина расхода в наибольшей степени зависела именно от давления, и в результаты измерений которых допустимо было-бы поэтому ввести поправку; во многих случаях поправки не достигают цели, т. е. не изменяют наблюденной зависимости в желаемом смысле тем самым указывая, что дебит есть функция не давления только, но многих непрерывно и в различных направлениях действующих независимых переменных; таким образом, поправки, в общем, исказили-бы наблюденную картину вместо того, чтобы исправить ее. Поэтому мы подсчитали число дней с обратной и прямой зависимостью между давлением и дебитом за весь период наблюдений, не вводя в измерения никаких поправок; результаты представлены ниже:

Результаты сопоставления давления и дебита за каждый день.
(обратная зависимость —, прямая +)

Месяцы.	О.	Н.	Д.	Я.	Ф.	М.	А.	М.	И.	И.	А.	С.	Всего
Число дней с наблюдениями.	24	30	31	31	28	30	29	25	25	29	29	27	338
+	8	8	16	13	15	10	10	14	11	15	12	14	146
—	16	22	15	18	13	20	19	11	14	14	17	13	192

*) Отоцкий „Режим грунт. вод". Почвовед. 1915, кн. 3 и 1916, кн. 3-4.

Итак, за весь период наблюдений (338 дней) обратная зависимость повторялась 192 раза и прямая 146, соответственно 57% и 43%. Следовательно, и для годичного периода получаем величину, близкую к приведенной ранее для трехмесячного (которая составляет 61%); полученный результат свидетельствует о том, что искомая зависимость проявляется систематически.

Предыдущие сопоставления обнаруживают, что дебит и давление имеют тенденцию сочетаться преимущественно в обратном, а дебит и температура—в прямом отношениях.

В дальнейшем рассматриваются средние величины давления температуры и дебита ключа по декадам, так как искомые зависимости, если они существуют, явственее выступают, как известно, в ходе средних. График 4-й, представляющий ход колебаний названных элементов по декадам за весь период наблюдений, показывает нижеследующие отношения.

а) Между давлением и дебитом данной декады обратная зависимость наблюдается в 18 случаях из 36-ти, что составляет 50%; остальные 50% показывают прямую зависимость.

б) Между давлением данной декады и дебитом следующей число повторений обратной зависимости увеличивается (в противоположность температуре) до 22, т.е. составляет 63%, и прямой 37%.

Итак, мы видим, что 1) давление и дебит связанны преимущественно обратной зависимостью; 2) давление данной декады в большей мере отражается на дебите следующей, нежели на дебите той-же декады.

Испробуем другое сопоставление. Если, на основании предыдущего считать, что расход с давлением связан обратной, а с температурой прямой зависимостями, то в таком случае для одного и того-же промежутка времени, скажем декады, под'ем температуры и понижение давления и, обратно, падение температуры и повышение давления должны влиять на расход согласно, т. е. увеличивать его в первом и понижать во втором случаях.

Рассматривая график 4-й с этой точки зрения, находим, что вышеуказанное согласное влияние интересующих элементов на расход ключа наблюдается в 12 случаях*) из 36, что составляет 33%; следовательно, в остальных 24 случаях величина расхода регулируется преимущественно каким-либо одним из названных факторов—или давлением, или температурой, смотря по тому, влияние какой из двух противоположно в данном случае действующих причин ока-

*) На графике 4-м обозначены цифрами 1—12

зывается сильнее; так, среди остальных находим 14 случаев*), когда дебит подчиняется преимущественно температуре, не реагируя внешним образом на давление; далее, находим 6 случаев,**) когда дебит подчиняется давлению, игнорируя влияние температуры. Наконец, на графике находим четыре совершенно исключительных момента, когда расход меняется однозначно с давлением и противоположно температуре, т. е. не подчиняется ни тому, ни другому факторам; эти, стоящие особо среди прочих, четыре наблюденных случая (декады 14, 15, 18, и 23; на чертеже—буква x) своей необычностью только резче подчеркивают существование отмеченных выше зависимостей между температурой и давлением с одной стороны и дебитом ключа с другой.

Все приведенные выше заключения касательно взаимоотношений между расходом, температурой и давлением представляют собой в сущности лишь качественную характеристику существующей между ними зависимости; количественная-же оценка их может быть дана посредством вычисления коэффициентов корреляции между рассматриваемыми элементами.

Для вычислении корреляции между двумя явлениями, положим, как в данном случае, между температурой воздуха и дебитом ключа, численные значения последних прежде всего располагаются, каз известно, в ряды; в одном размещаются, в возрастающем или убывающем порядке, значения температуры, в другом—соответствующие значения дебита. Если между сопоставляемыми элементами существует зависимость, то, с возрастанием чисел первого ряда, соответствующие величины второго или возрастают, при прямой зависимости, или-же убывают при обратной.

Для образования вышеупомянутых рядов можно пользоваться так или иначе сгруппированным основным материалом; в зависимости от того или другого приема группировки сырого материала наблюдений для последующего распределения его в ряды получаются вообще различные коэффициенты корреляции.

Во избежание задержки с печатанием настоящего сборника, пришлось отказаться от мысли иллюстрировать коэффициентами рассматриваемые зависимости, так как вычислительная работа взяла-бы много времени, однако уже графическое изображение вышеупомянутых рядов для вычисления коэффициентов дает довольно яркую характеристику искомых взаимоотношений, заменяя некоторым образом самое вычисление. Мы воспользовались этим приемом.

*) На том-же графике обозначены буквой t

**) Там-же обозначены буквой d.

Для составления рядов весь сырой материал наблюдений был взят в той последовательности, в какой он получен в процессе работы, т. е. в строго хронологическом порядке (по месяцам и дням) и разделен на группы по декадам; для каждой декады вычислены средние величины температуры и дебита. Средние декадные значения темнературы расположены в восходящем порядке, в другом-же ряду проставлены соответствующие им средние декадные значения дебита. Эти два ряда средних величин графически представлены на чертеже 5-м.

Из чертежа 5 видно, что между температурой и расходами, при вышеописанной подготовке материала для рядов, нет строгой зависимости ни прямой, ни обратной: гидрометрическая линия принимает в этом случае вид волнообразной кривой, т. е. представляет картину некоторой пульсации; при этом колебания совершаются вообще в узких пределах за исключением лишь нескольких, весьма резких (не ниже 5300 к. см.), скачков вверх, которые падают на период снеготаяния и весеннего стока-это знакомые нам по своим высоким расходам 2 и 3-я декады апреля и три декады мая.

Та-же, в главных чертах, картина получается и при сопоставлении постепенно возростающего давления с соответствующими расходами (тот-же черт. 5); здесь средние для каждого дня расходы комбинируются в декадные средние в общем аналогично предыдущему, если не считать знакомых скачков, но последние распределены здесь по всей кривой, а не сосредоточенной группой, как в предыдущем сопоставлении. Скачки гидрометрической кривой обусловливаются, как известно, влиянием термических условий. Исключая период снеготаяния—IV и V месяцы—в течение остальной части года-гидрометрическая кривая, как видно из графика, колеблется в узких пределах. Итак, питание, происходящее в течение остальной части года, очевидно, за счет запаса грунтовых вод ежегодно пополняемого в более или менее крупных размерах ***только раннею весною***, в период снеготаяния, оказывается довольно равномерным; действительно, средний секундный расход ключа за это время—4982 к. см. с наибольшими отклонениями в ту и другую сторону, примерно, от 4850 до 5050 к. см. сравнительно с указанной средней; эти пределы со средней дают разности (— 130 и + 200), близкие к ошибке измерения расхода, максимальная величина которой не провосходит ±225 к.см.

При сравнении гидрометрической кривой (t — Q), построенной при постепенно возрастающей теметатуре с кривою (d—Q) для постепенно возрастающего давления, можно ожидать, что под'емам кривой (t—Q) должны соответствовать понижения кривой (d—Q) и

обратно потому, что температура и расход связаны, как мы видели прямой, давление-же и расход обратной зависимостями. График 5-й подтверждает сказанное: из 36 сравниваемых декад вышеуказанное соотношение наблюдается в 29 случаях, что составляет 81%.

Пульсация дебита проявляется гораздо ярче при подготовке сырого материала наблюдений по другому, более правильному, чем в предыдущем примере, способу. Средние суточные давления, не считаясь с хронологией, располагаются в восходящем порядке; во втором ряду выписываются соответствующие секундные расходы; затем находятся средние по пентадам (или каким-либо другим интервалам времени).

Сказанное представлено на графике 6, где показаны колебания дебита ключа в зависимости от постепенно возрастающего давления по пентадам. Для сбережения места на чертеже дана лишь половина полного периода наблюдений, так как отсутствующая часть ничем существенно не отличается от представленной.

На всем протяжении кривой мы видим вообще довольно однообразные колебания в ту и другую сторону от линии среднего расхода; петли кривой чередуются правильно так, что выше и ниже средней линии число их одинаково (19—выше, 21—ниже); амплитуда колебаний довольно постоянна, как видно из чертежа: то-же самое можно сказать, пожалуй, и о длине волны этих колебаний, которая измеряется промежутками времени, приблизительно, в две или четыре пентады. На всем протяжении кривой уже не замечается тех резких скачков периода снеготаяния, которые бросаются в глаза на графике 5; следовательно, при более строгой, в зависимости от давления, группировке сырого материала, как в данном случае, резкие повышения расхода, как исключительные, сглаживаются, теряясь в общей массе наблюдений (еще более плавная кривая получится, вероятно, если расходы периода снеготаяния отбросить). Наконец, нужно отметить, что после 55 пентады (на чертеже не показано) вся кривая, на протяжении остальных 19 пентад, несколько перемещается вниз от средней линии.

Итак, график 6 рисует, повидимому, типичную особенность в режиме ключа, т. е., что дебит ключа представляет в общем ряд однообразных колебаний в обе стороны от средней величины расхода (в наблюденном периоде—5115 к. см.), представляя таким образом собою правильно пульсирующую кривую, обязанную своим происхождением колебаниям тех метеорологических факторов, которые играют доминирующую роль в формировании режима ключа, т. е. температуры и давления.

Попытаемся использовать те немногие данные, которые здесь были представлены, для решения (конечно, в первом приближении) коренного гидрологического вопроса, как расходуются осадки, выпавшие в данном водосборе, т. е. какие доли общего их количества падают на сток, испарение, фильтрацию и каково, следовательно, влияние осадков на режим вод в данном водосборе?

Поскольку влияние осадков на режим ключа освещено в предыдущем изложении и поскольку мы имеем коффициент поверхностного стока в данном водосборе, нам прежде всего следует коснуться вопроса об испарении и фильтрации в пределах водосбора ключа.

Испарение и фильтрация на водосборе ключа. Количество атмосферных осадков в данном районе за перрод наблюдений (х, 1922—IX, 1923), по данным Метеорологической Станции Горецкого Института, откуда получен весь, фигурирующий в настоящей статье, метеорологический материал, составляет 641,4 м.м. Соответствующая местоположению ключа часть площади водосбора ручья Копылки равняется 13.9 кв. килом. (12 кв. верст). Коэффициент поверхностного весеннего стока для водосбора ручья Копылки, на основании предварительной обработки данных по учету весеннего стока в 1922 г., может быть принят около 0.80. Столь высокое значение коэффициента (приближающееся к коэффициентам, получаемым для ливней) следует об'яснить а) незначительностью площади водосбора, б) значительным развитием на водосборной площади крутых склонов, в) наличностью во время весеннего стока мерзлой почвы, которая к началу и во время стока не успевает оттаять на полную глубину и г) краткостью периода снеготаяния. При сказанных условиях только сравнительно весьма небольшая часть запаса снеговых вод могла поступить в недра водосбора (т.е. в его бассейн) путем просачивания.

Предположительно приняв приведенную величину коффециента поверхностного стока за среднюю годовую, находим, приблизительно, эффект инфильтрации и испарения:

$$641 \times 0.2 = 128 \text{ м.м.}$$

Вместо инфильтрации здесь в сущности следует говорить о количестве воды, поступившей в почвогрунты водосбора; часть этого количества идет на восстановление запаса воды в почве, обусловливаемого влагоемкостью, часть просачивается в подземный бассейн и наконец, остальная часть испаряется.

Что касается первой части, т. е. восстанавливающей запас воды в почве, то величина ее ежегодно, конечно, меняется; она представляет собою некоторую надбавку к запасу воды в почвогрунтах водо-

сбора, определяемую величиной полной их влагоемкости; т. о. эта непостоянная величина может быть названа изменением запаса воды в почвогрунтах. Величину изменения запаса воды мы считаем (быть может, ошибочно) для лессовых грунтов, составляющих подпочву нашего водосбора, незначительной, ибо последние с трудом отдают поглощенную ими влагу; на этом основании в дальнейших наших, весьма приблизительных, расчетах, стремящихся выяснить не столько абсолютные количественные значения интересующих факторов, сколько порядок характеризующих эти факторы величин, мы величину изменения запаса влаги в почве исключаем.

Вторая часть количества воды, поступившей в почву, просачивающаяся в подземный бассейн, доступна непосредственному измерению, как расход ключа и ручья Копылки.

Средний за год секундный расход ключа составляет 5.115 литра, т.е. 161.306.640 куб. метров в год; при распределении этого запаса по всей площади водосбора получается слой воды в 11,6 мм. К этому количеству необходимо прибавить расход ручья Копылки (куда впадает ключ); согласно подсчету, произведенному на основании отдельных наблюдений, расход ручья не превышает половины расхода ключа, т. е. 6 мм.; итак, величина инфильтрации, принимаемая как сумма расходов ручья и ключа, составляет 18 мм.; отсюда приблизительная величина испарения в водосборе ручья равняется 110 м. (128-18), что составляет 17% годичной суммы осадков; мы знаем, что в действительности величина испарения гораздо больше, нежели найденная по вышеприведенному подсчету.

К определению интересующей величины необходимо поэтому подойти другим путем.

Согласно непосредственным, хотя и малочисленным, наблюдениям, испарение с открытой водной поверхности в условиях того-же водосбора (в блюдцеобразном углублении, где вода держится почти все лето) в июле 1923 г. составляло около 2.5 мм. в сутки*). Беря эту величину и принимая период испарения в течение только того времени, когда температура воздуха была выше 0°, т. е. в продолжение 193 дней, получим слой испарения в 482,5 м. м., т.е. 75% от общей суммы осадков за весь годовой период наблюдений. Такой прием исчисления, конечно нельзя признать правильным, ибо принятая нами суточная величина испарения, вероятно, ближе к максимальной норме, нежели к средней за принятый период (193 дня); однако, мы не считали за то испарения в течение остальной части

*) Данные получены от студ. Х.А. Писарькова.

периода наблюдений, так что вышеприведенная величина испарения— 482, 5 м.м.—возможно, не так далека от истинной. Можно полагать также, что в течение периода наблюдений, при большом количестве осадков и пасмурных дней, почва водосбора была в достаточной степени влажной вообще, но с поверхности, в промежутках между соседними дождями, успевала просыхать; при таких условиях почва, по некоторым данным;*), испаряет приблизительно столько-же воды, сколько и свободная водная поверхность. Наконец, принятая нами величина испарения в 75% от общей суммы осадков весьма близко подходит к таковой для водосбора верхнего Днепра, весьма малой частью которого является и исследуемый водосбор. На основании 26-ти летних наблюдений для водосбора верхного Днепра мы имеем следующие данные**): осадки— 547мм., сток 125мм. испарение—422мм. что составляет 77% от годовой суммы осадков. По всем вышеуказанным причинам, а также за отсутствием исчерпывающих и вполне надежных материалов по этому вопросу для русских условий и, в частности, у нас под руками, мы сочли возможным для настоящих приблизительных расчетов принять вышеприведенную величину испарения—75%, считая ее близкой к истине.

Итак, исходя из принятой величины испарения (482,5 м.м.), заключаем, что на долю фильтрации и поверхностного стока в исследуемом водосборе падает 25% годового количества осадков, т. е. 156 м.м. (641,4—485,5), для всего периода наблюдений.

В предыдущем расчете фигурирует коэффициент весеннего стока 0.80, как средний годовой. Однако, условия весеннего стока, на основании коих получен наш коэффициент, весьма отличны от условий летнего поверхностного стока. Весенний сток является результатом таяния запасов снега, накопившихся в течение всего зимнего полугодия, т. е. начиная с X по IV месяцы включительно, ибо в течение этого периода температура—ниже 0°, следовательно, нет стока и нет фильтрации. Количество осадков в зимнем полугодии—183, в летнем—458 м.м. Указанные 183 м.м. зимних осадков и обусловливают, очевидно, сток и резкое повышение дебита ключа в весеннем периоде. Отняв от общей суммы зимних осадков 0.8 на весенний сток, в остатке получим слой в 36,6 м.м., затраченный на фильтрацию и испарение. Если допустить, что из этого количества осадков создается, на что указывалось выше, весь годовой водный запас ручья и ключа, который определен нами в 18 м.м.; то разность 36.6—18=18.6 м.м. представляет потерю на испарение, которая равна 50% от оставшихся, за вычетом 0.8 на сток, 36,6 мм.

*) Лоске „Труды по сельско-хоз. мет.“ 1912, в. IX.
**) Ольдекоп „Об испарении с речных бассейнов“ 1911.

Итак, общее количество зимних осадков—183 мм.—распределяется приблизительно так:

весенний сток . . . . 146.6 мм. или 80 %
испарение . . . . . . 18.6 „ „ 10.2 „
фильтрация . . . . . 18.0 „ „ 9.8 „

По исследованиям Баракова*) средняя величина просачивания для лесса (подстилающего подзолистые почвы водосбора ключа) выражается 7% от выпавших осадков; полученная нами цифра 9.8% близка к вышеприведенной (ее следует уменьшить на величину вышеупомянутой надбавки, т. е. изменения запаса воды в почвогрунтах).

Что касается теплого полугодия (IV—X), то испарение в этом периоде принимаем в 0.9 от годовой его нормы**), исчисленной нами в 482,5 мм.; принятый коэффициент 0.9 можно считать как средний для Русской равнины, т. е. опять-таки пригодный лишь для самых общих подсчетов, каковые здесь и имеются в виду; исходя из этого коэффициента, искомая величина испарения определяется в 434 мм.; таким образом на фильтрацию и сток в теплом полугодии падает 24 мм. (458—434); трудно сказать, как распределяется найденная величина между фильтрацией и летним стоком за отсутствием обработанных данных.

Так как, однако, при прочих равных условиях, инфильтрация существенно зависит от температуры, уменьшаясь с повышением последней и обратно, то и в описываемых условиях названный фактор в теплом полугодии должен быть меньше, нежели в холодном; подтверждение сказанного мы уже видели, во-первых, в значительном повышении дебита ключа в период снеготаяния и, во-вторых, в отсутствии тесной и значительной связи между дебитом летними осадками. Итак, накопление грунтовых вод в подземном бассейне ключа происходит преимущественно, если не исключительно, ***только ранней весной***, когда и создается тот запас их, который является источником питания ключа в течение всего года. Что касается величины инфильтрации, то к определению этого важнейшего фактора можно подойти путем следующего схематического расчета.

Общая потеря на испарение для обоих полугодий составляет: 18,6 + 434 = 453 м.м., т. е. 71% от годовой суммы осадков (величина близкая к прежней, которая определилась в 75%). Величина поверхностного стока может быть принята в 150 м.м., т.е. в 23%;

*) Лоске „Тр. по с.-х. метеорологии“ 1915, в XI, стр. 359.

**) Труфанов „Речная гидрология“ 1923 г.

для получения последней цифры взята округленная до 150 мм. величина вессеннего поверхностного стока (146.4 мм.), так как летний поверхностный сток можно принять близким к 0 (если не считать сравнительно редких ливней, дающих значительный поверхностный сток в летнем периоде): таким образом на долю фильтрации в исследуемом водосборе остается в общем 6% (100 — [71 + 23])от годовой суммы осадков, что близко подходит к вышеприведенной величине просачивания, найденной Бараковым для лессовых почв путем лизиметрических наблюдений.

Мы полагали, что зимние осадки, питающие ключ, составляют 183 мм.; грунтовое питание ручья и ключа определенно в 18 мм., что представляет $^{18}/_{183} = ^{1}/_{10.2}$ выпадающих за зиму твердых осадков. Если Q — расход грунтовых вод (в куб. м. в сек.), f — площадь водосбора, равная 13.9 кв. килом., h — высота слоя зимних осадков = 0.641 м. и — k коэффициент нифильтрации, то:

$$Q = k. f. h.$$

Если просачивание принять в $\frac{1}{10.2}$, то

$$k = \frac{1}{10.2} \cdot \frac{1.000.000}{365.24.60.60} = \frac{1}{10,2} \times 0.0317 = 0.003108,$$

что близко подходит к величине, данной гр. Оппоковым—0.002561-для бассейна верхнего Днепра*). Названный автор вычислил коэффициент k, исходя из годового количества осадков в бассейне Днепра (556 мм.); наш-же коэффициент получен из суммы осадков холодного полугодия; при этом мы исходим из предположения, что, в смысле получаемого эффекта инфильтрации, годовое количество осадков во всем бассейне верхнего Днепра соответствует активному в этом отношении количеству осадков холодного полугодия для иследуемого *малого* водосбора, где летние осадки заметного фильтрационного эффекта не дают.

Приняв-же и для нашего случая годовое количество осадков, найдем, что питание ручья и ключа грунтовыми водами будет $\frac{18}{641} = \frac{1}{35.6}$ и тогда k = 0,001.

При первом значении k = 0,003 для исследуемого водосбора секундный расход грунтовых вод в литрах на 1 кв. килом. составляет

$$q = 1,83 \times 0.003 = 0,55 \text{ литр/сек.}$$

Соответствующая величина для Днепра — 0,72 л./сек в год. При

*) Оппоков „Режим речн. стока в бас. верхнего Днепра" СПБ 1913.

значении-же k = 0,001 для нашего водосбора находим:

q = 641 × 0,001 = 0.641 литр./сек. в год.

Соответствующая величина для Сены в сухой 1865 год составляет, например, 0.46 литр./сек. *)

Мы привели вышеуказанные цифры и сопоставления с нашими весьма приближенными расчетами с целью показать, что в обоих случаях получаются численные характеристики одного и того-же порядка.

Итак, для исследуемого водосбора получены следующие гидрологические характеристики (для периода наблюдений с X, 1922 по X, 1923 г.)

Количество осадков:

годовое . . . . 641,4 мм.
в холодном полугодии . . . 183,0 „
в теплом „ . . . 458,0 „

Коэф. весеннего поверхн. стока 0,8 „ . . . 80%

Из общего количества осадков зимнего полугодия (183 мм.):

весенний сток	146.4 мм. . .	80,0%
испарение	18,6 „ . .	10,2 „
фильтрация	18,0 „ . .	9,8 „

Из общего количества осадков в летнем полугодии (458,0 мм.)

фильтрация+сток	24,0 мм. . .	5,3%
испарение	434 „ . .	94,7 „

Из общего годового количества осадков (641 мм.):

испарение (непосред. измерен.)	482,5 мм. . .	75,0 „
„ (по другим данным)	453 мм. . .	71,0 „
поверхностный сток	150 „ . .	23,0 „
фильтрация	38 „ . .	6,0 „

Питание (m) ручья и ключа грунтовыми водами

по зимним осадкам: $m = \frac{18}{183} = \frac{1}{10.2}$

по годовым „ $m = \frac{18}{641} = \frac{1}{35.6}$

Коэффициенты инфильтрации (k):

$k = 0.003108$ (при $m = \frac{1}{10.2}$)

$k = 0.001$ („ $m = \frac{1}{35.6}$)

Секундный расход грунтовых вод в литрах на 1 кв. клм.:

q = 0.55 литр/сек. для холодного полугодия:

q = 0.64 „ „ в год.

(* Там-же

Принимая для наблюденные периода средние величины испарения в 73% и фильтрации в 8%, находим величину поверхностного стока, составляющую 19%, т. е. 122 м.м.; отсюда *годовой* коэффициент поверхностного стока — 122/641 = 0,2 = 20%.

Суммируя те-же величины поверхностного стока и фильтрации, получим величину речного стока для бассейна ручья Копылки 27%, т.е. 173 м.м., откуда коэффициент речного стока — 173/641 = 0,270 (по Оппокову для бас. верхнего Днепра, в среднем за период 1877—1905 г.г., имеем 0,243).

Все приведенные выше цифровые характеристики отнесены к гидрологическому году — X, 1922 по IX,1923.

Не претендуя на сколько нибудь исчерпывающее разрешение поставленных выше вопросов, для чего прежде всего требуется время, мы здесь имели в виду лишь выяснить основной вопрос, что представляют собою и могут дать гидрологические исследования, проводимые в рамках и духе изложенной в начале настоящей статьи программы, т. е. исследования «оазисного» типа с законченным циклом гидрометеорологических наблюдений, имеющих целью выяснение водного баланса в пределах данного типичного водосбора-оазиса?

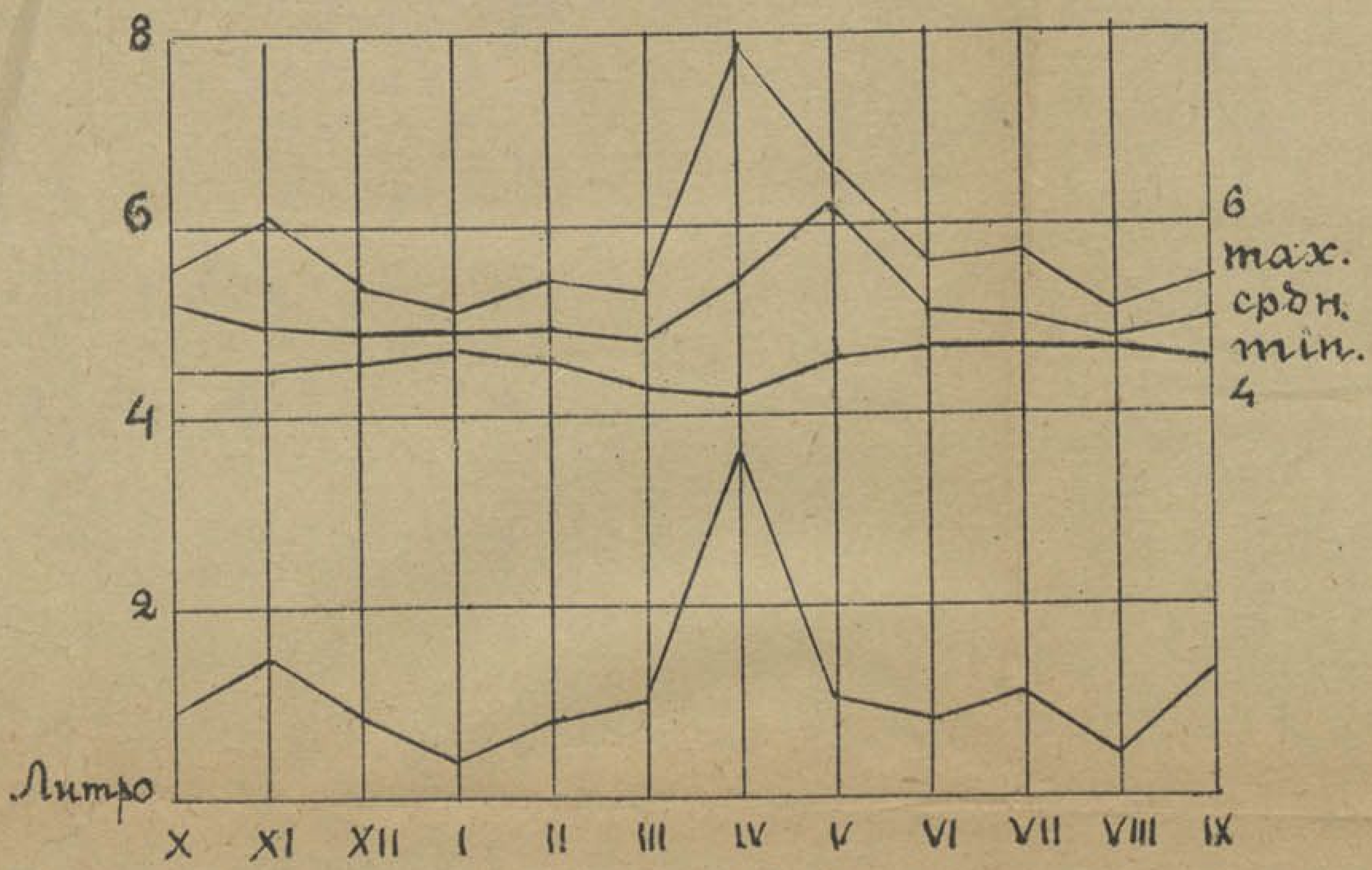
Несмотря на минимальную программу и примитивность приемов наблюдений, производившихся к тому-же почти единолично и при крайне скудных средствах, все-же результаты вышеописанных наблюдений, по нашему мнению, показывают, что при систематическом проведении исследований такого типа, возможно получить, даже при минимальной программе, достаточно данных для многосторонней гидрологической характеристики отдельных элементарных водосборов. Мы получаем здесь необходимые гидрологические данные на месте зарождения речного стока, что очень важно для понимания режима речных артерий. „Интегрирование" материалов элементарных водосборов-оазисов в связи с данными контрольных гидрометрических наблюдений на главных реках приводит к общей характеристике всего соответствующего района и выявлению его гидрологического облика.

Исследования отдельных типичных водосборов, которые до сего времени систематическому и планомерному изучению у нас не подвергались, создадут базис для тех подробных исследований широкого масштаба, которые рано или поздно должны-же придти им на смену.

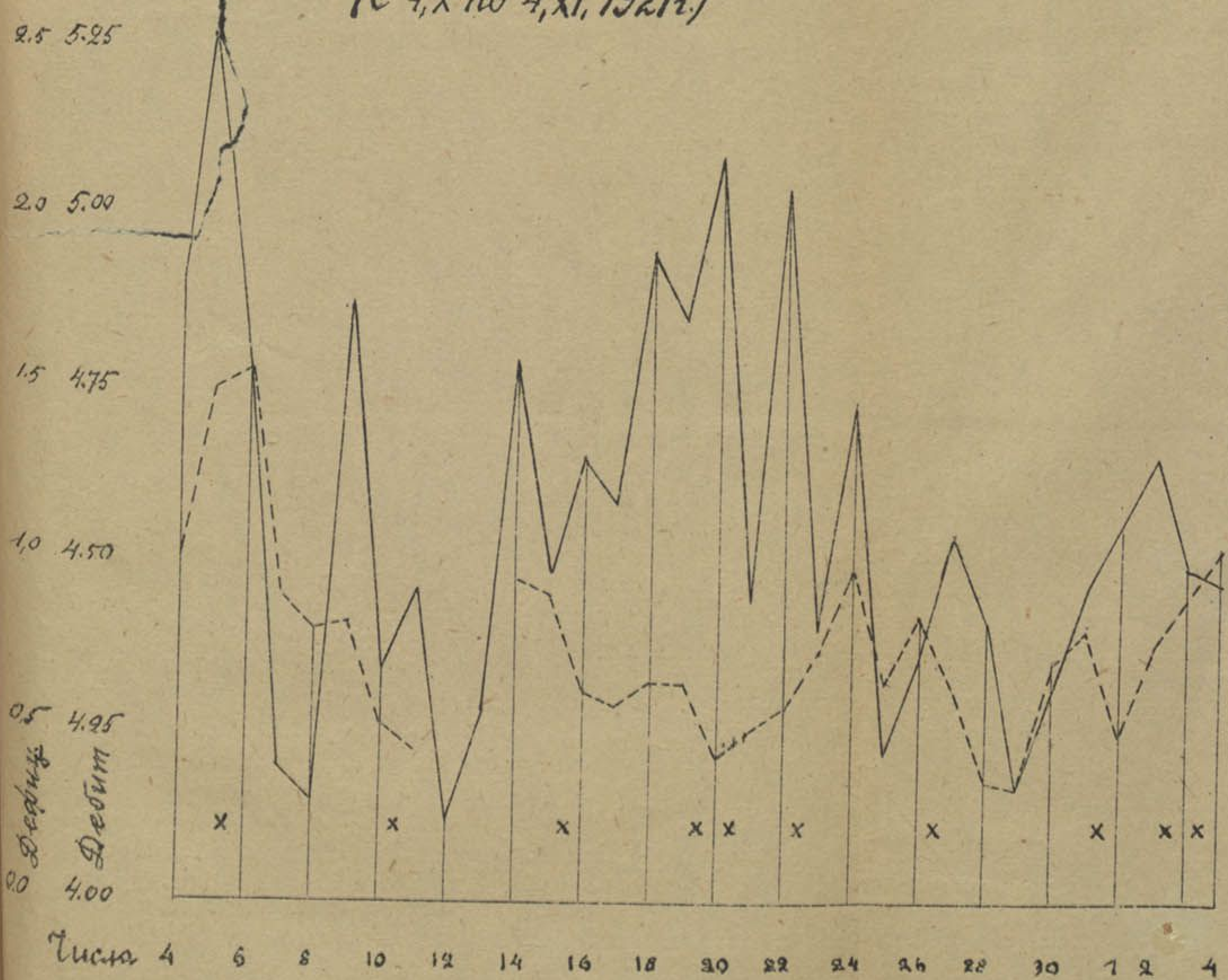
К. Киселев.

Горки, С-Х Институт,
март 1924 г.

Черт. 1.



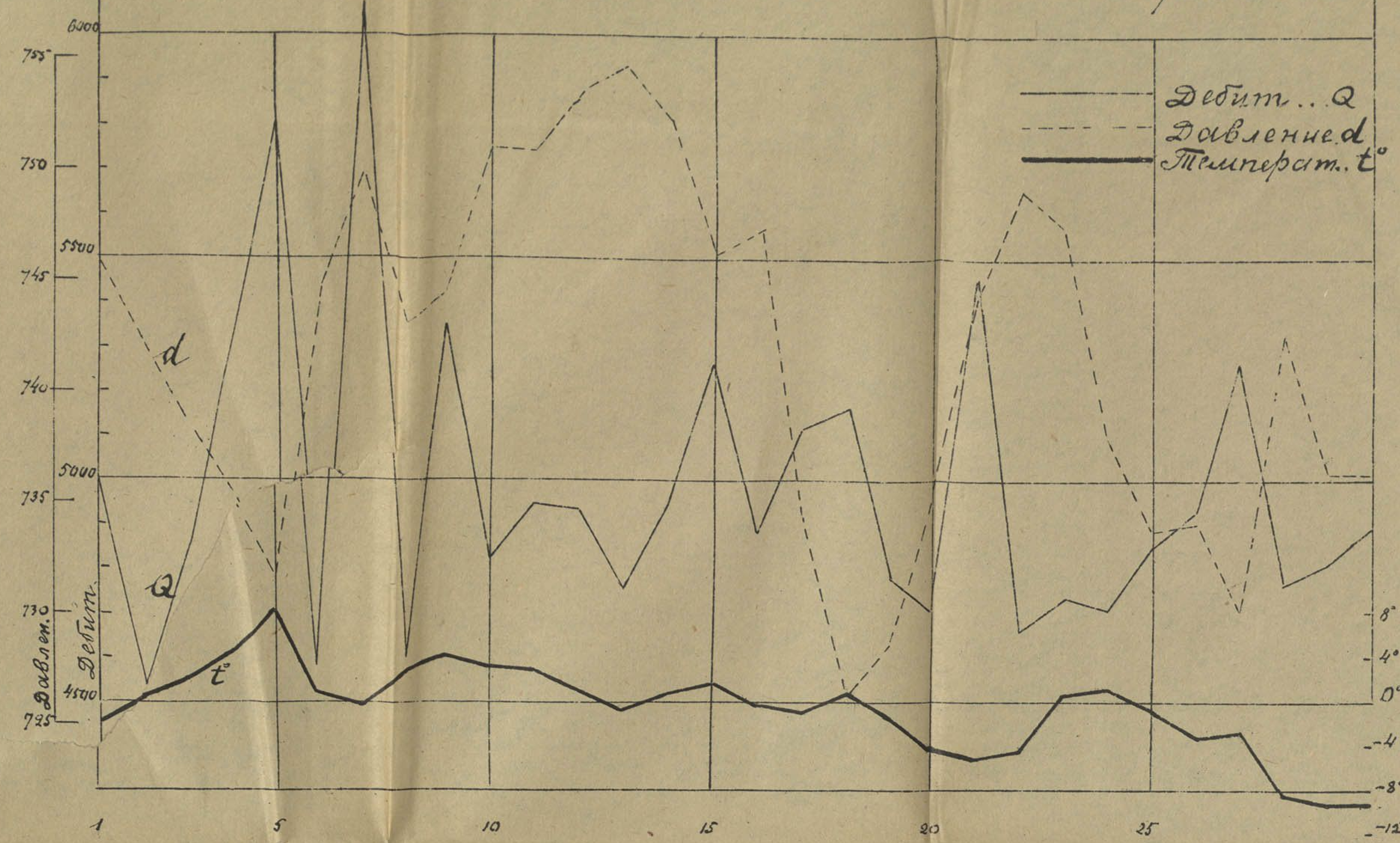
Черт. 2. Дебит и влажный дефицит для ключа.
(с 4, X по 4, XI, 1921 г.)



Крестики — обратная зависимость
——— дефицит. - - - - - дебит.

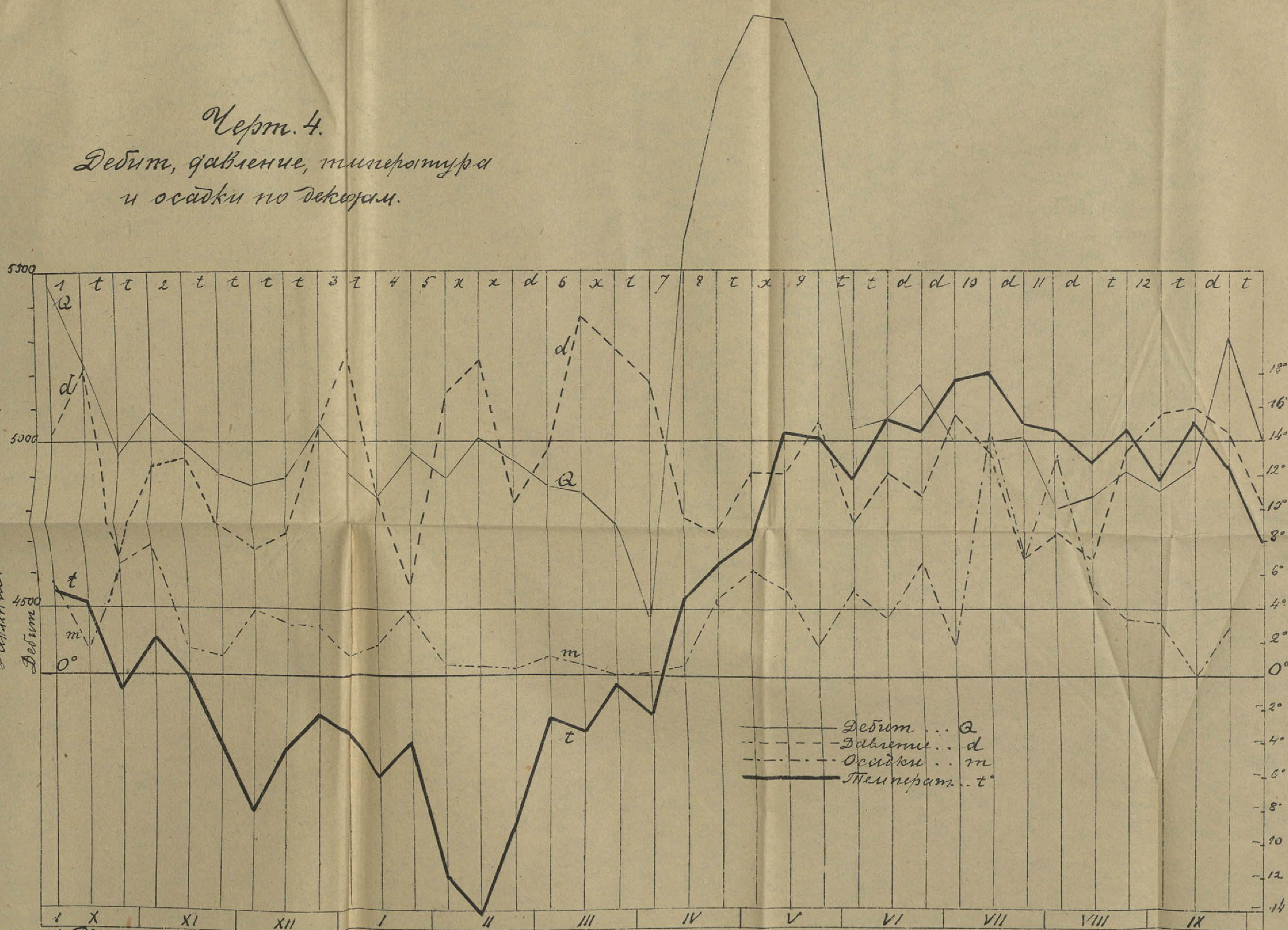
Черт. 3.

Дебит, давление и температура воздуха в ноябре 1922.

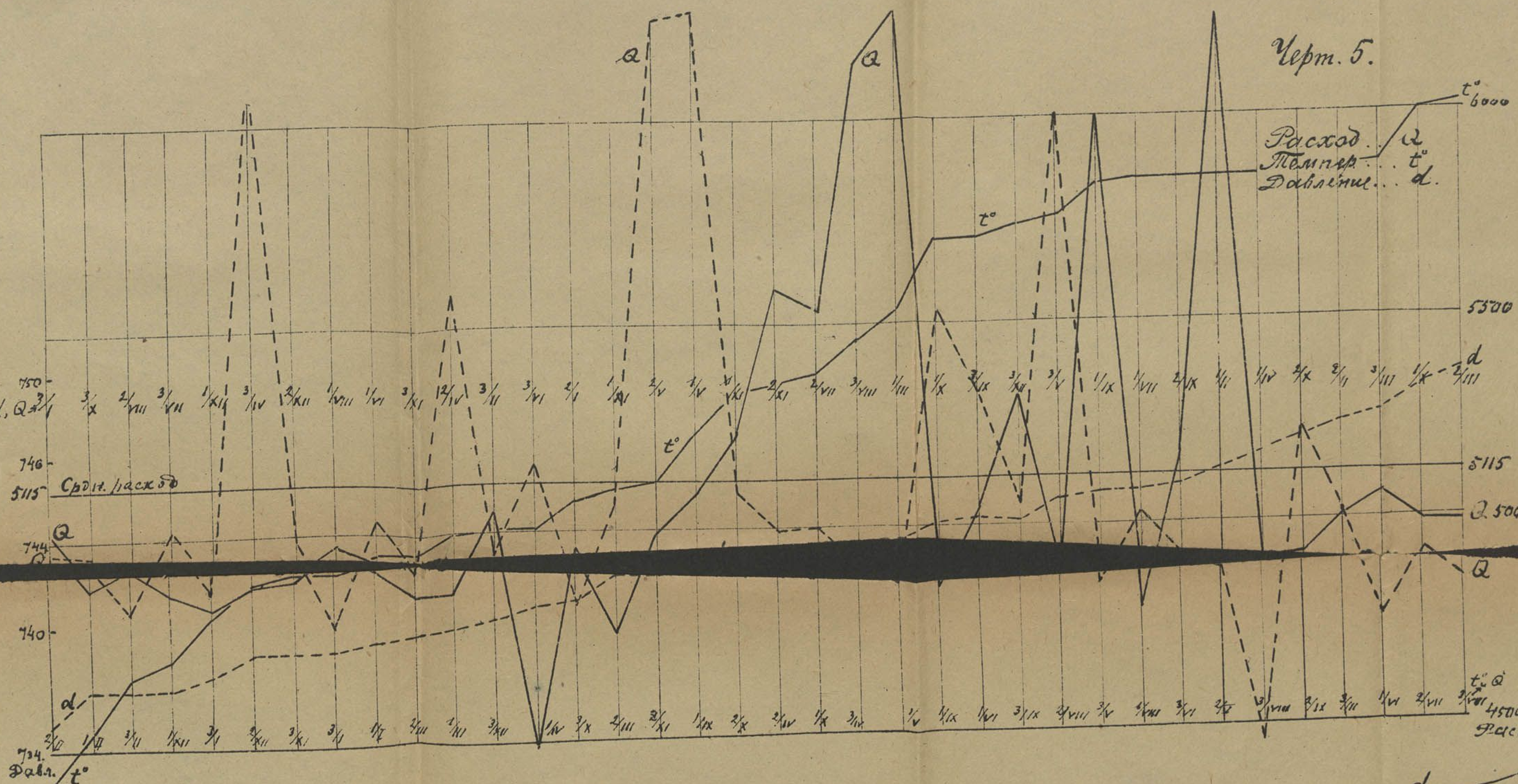


Черт. 4.

Дебит, давление, температура и осадки по декадам.

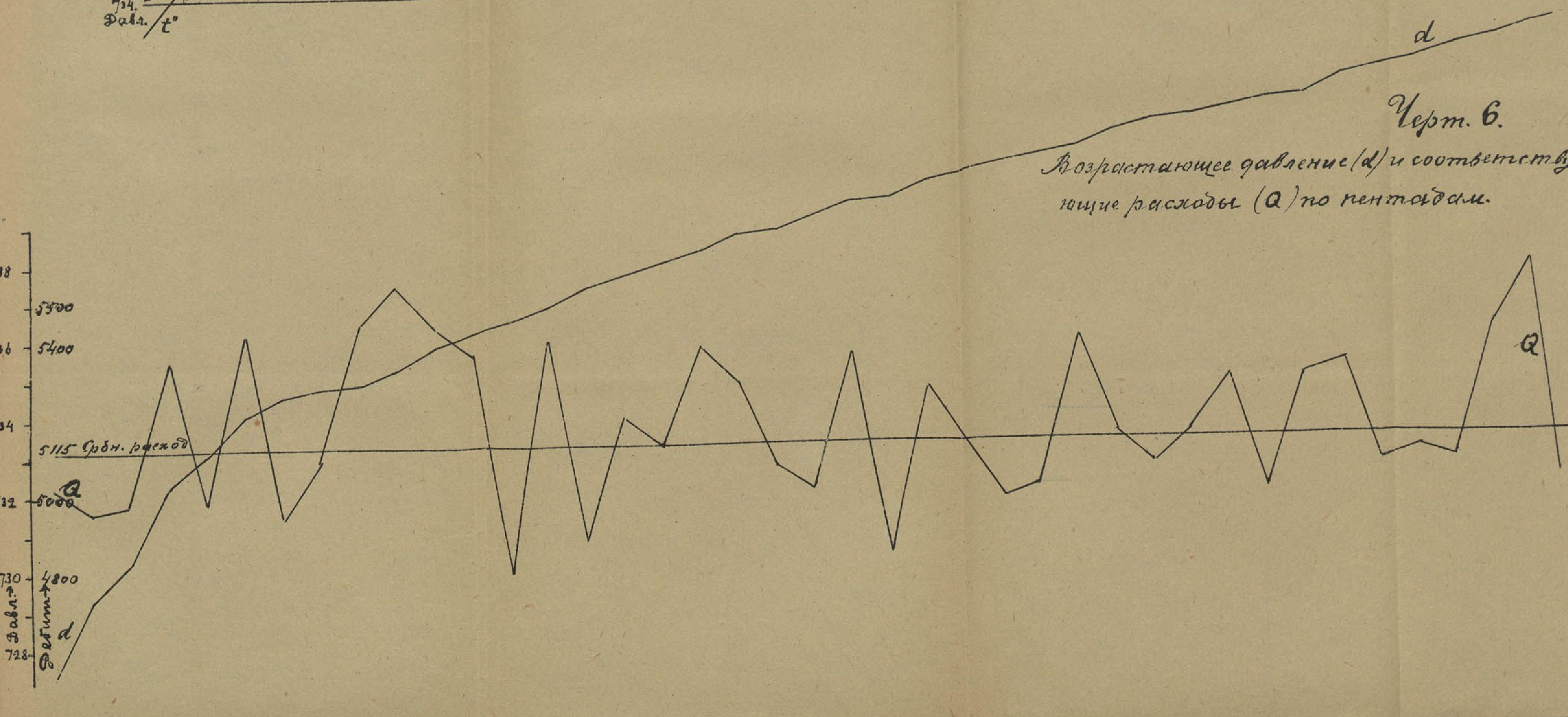


Черт. 5.



Черт. 6.

Возрастающее давление (d) и соответствующие расходы (Q) по пентадам.



Мелиорация Гомельской губернии в 1924 году.

2-ое Всероссийское земельное совещание, состоявшееся в начале марта с. г. в г. Москве, признало важность мелиоративных работ для устроения территории и интенсификации сельского хозяйства, и считая необходимою некоторую поддержку мелиоративных мероприятий из государственных и местных средств, нашло однако обязательным условием их развития проявление самими крестьянами, кооперированными в товарищества, инициативы и должной энергии в работах, которые непосредственно улучшают их хозяйство. Эта мысль вполне отразилась в плане мелиоративных работ, намеченных Губземотделом на 1924 г., который будет пред'явлен предстоящему губернскому земельному совещанию.

План предусматривает в первую очередь дальнейшее развитие и укрепление мелиоративных товариществ, которые с таким успехом образовывались у нас в прошлые два года, достигнув числа до 200 (в прежних границах губернии) и охватив около 7% всей площади подлежащей мелиорации. В текущем году должны быть произведены самые работы в уже организованных товариществах по проектам, которые составлены для них специалистами на основании сделанных в 1923 г. изысканий и обследований. Но во многих случаях работы т-в не могут быть выполнены на их болотных участках вследствии непригодности в качестве водоприемников-речек, заросших в засоренных до того, что они не в состоянии принимать и пропускать воду с осушаемых площадей. Работы по урегулированию водоприемников производятся на средства государственного или местного бюджета; такая работы по канализации устья р. Ухлясти была удачно проведена в 1923 году.

В этом году подобная работа имеет быть произведена в нижнем течении р. Узы, притока Сожа, пойма которой заболочена вследствие извилистости и засоренности ее русла.

Регулирование (спрямление и расчистка) намечается на протяжении 14 верст от устья до впадения ручья Рандовки, вытекающего из крупного Кобылянского болотного массива (близ ст. Костюковка, Зап. ж. д.), кроме возможности произвести мелиорацию части поймы р. Узы, площадь которой в 20.000 дес. послужит обильным источником кормов для развития животноводства в этом близком к г.

Гомелю районе, регулирование этой реки позволит еще осушить вышеуказапый массив, после чего содержащийся в ней богатый запас торфа (более двух миллионов куб. саж.) может быть использован для нужд окрестного населения и электрофикации промышленности.

На средства центра предполагается произвести работы по восстановлению 75 верст осушительно-сплавных каналов, проведенных в Речицком уезде б. Западной Экспедицией Жилинского и имеющих общегосударственное значение, как средства колонизации этой окраины Полесья и сплава леса из богатых лесных дач.

В области торфяного дела, в согласии с пожеланиями Всероссийского совещания, в Гомельской губернии в этом году намечается дальнейшее расширение сети торфяных товариществ, в которые об'единяется население для коллективной добычи торфа на топливо; ближайшей целью в этой области Губземотдел ставит организацию товариществ во всех местах, где крестьянство не обеспечено дровяным топливом и где для целей отопления с успехом может быть использован торф из близь расположенных залежей. При этом специалистами будет обращено серьезное внимание на развитие добычи торфа более рациональными способами, на устройство сельских электростанций на торфяном топливе, и на использование торфяной подстилки в крестьянском хозяйстве. Районом распространения торфодобывания является восточная малолесная часть губернии.

Попутно Губземотдел предпримет обширные работы по учету, обследованию и изысканиям болотных земель с целью составления проектов их целесообразного использования.

В текущем году особенное развитие должны получить, в связи с образованием вновь землеустроенных поселков, мероприятия по рациональному сельскому строительству, которые в нашей губернии были начаты еще в прошлом году—раньше, чем в других губерниях. Центр придает большое значение этому важному для создания культурной деревни вопросу, предполагая выделить из поступлений Госстраха возможно большие средства для помощи крестьянству в огнестойком строительстве. Губземотдел наметил выделать на своих 4-х бетонных мастерских 150 тысяч штук цементной черепицы и 1260 шт. бетонных колодезных колодец для снабжения крестьян на возможно более льготных условиях и оказать содействие в постройке показательных усадеб по одной на уезд. Но считая, что сбыта своих бетонных изделий недостаточно для охвата всего масштаба сельского строительства и благоустройства, Губземотдел цредполагат провести организацию населения в землеустро-

енных и застраиваемых вновь районах в товарищества по огнестойкому строительству, которые должны заняться кустарной заготовкой самана, кирпича, гончарной черепицы и т. п. огнеупорных материалов. В связи с этими работами необходимо будет повести широкую техническую пропаганду улучшенных типов строений и покрытий, например, глиносоломенных, и руководить новоселами при распланировании построек в поселке и отдельных усадьбах.

Само собою разумеется, что, при своей экономической слабости, даже организованные в товарищества крестьяне для проведения всех указанных работ будут нуждаться в ссудах: таковые предполагается выдавать им из специального мелиоративного кредита, образованного Сельхозбанком, по удостоверении в том, что работы на ссуду будут действительно выполнены, и ссуда через несколько лет будет возвращена т-вами, получавшими выгоду от этих операций

В виду предполагаемого значительного развития производственной деятельности разных отраслей Губземотдела, а именно хозяйственных разработок леса и торфа, заготовок огнеупорных материалов и сена и др., предполагается выделить их в особый производственный комбинат на правах треста с тем, чтобы прибыль от его операций шли на улучшение сельск. и лесного хозяйство губернии.

Инженер Михаленко.

О произведенных в 1922-23 г. работах и задачах по мелиорации земель в Витебской губернии.

(Выборка из отчета)

Согласно операционного плана 1922-1923 г. все мелиоративные работы по губернии предполагалось вести в 2-х направлениях: 1) на больших болотных массивах—за счет средств государства 2) на небольших болотных площадях—за счет средств местного населения. Так как из центра государственных средств не было отпущено. то на крупных болотах работы совершенно не производились и мелиоративные работы заключались: 1) в организации мелиоративных товариществ для работ на небольших болотах, 2) в обследовании и составлении для них мелиоративных планов и 3) в руководстве по производству самих работ в товариществах.

В отчетном году по организации мелиоративных товариществ были произведены нижеследующие работы:

По поступившим от землепользователей 80 заявкам, было соорганизовано и зарегистрировано по четырем уездам 38 товариществ на площади 1479 дес., из них с 18 товариществами заключены договора на производство осушительных работ на площади 408 дес., При организации товариществ было проведено гидротехниками 139 бесед.

При организации товариществ для составления плана работ по неудобным землям было произведено в 4 уездах, 29 пунктах, рекогносцировочного обследования на площади 4878 дес. и инструментального—2031 дес.

По соорганизованным товариществам в трех уездах, в 15-ти пунктах, было прорыто осушительных канав около 3359 пог. саж. осушено 97,5 дес., произведено корчевки и планировки на 89 дес; работы производились личным трудом членов товарищества в свободное от полевых работ время.

На торфяиных болотах было произведено изысканий в 3-х уездах, на площади 546 дес. Обследовано всего сырой торфяной массы 1518000 куб. саж., кроме тото на торфоразработках учтено выработанного в этом году воздушносухого торфа на предмет получения арендной платы в сумме около 2303 руб. золотом.

Все вышеуказанные работы были выполнены при наличии 8-ми сотрудников. На указанные работы и содержание личного состава израсходовано около 3950 руб. золотом что составило 6% от стоимости плановых работ, испрашивавшихся на операционный год.

На 1924 г. Мелиоративным п-Отделом намечены *в первую очередь* нижеследующие работы, *имеющие местное значение*.

1. Осушка заболоченных земель мелиоративных товариществ, с которыми заключены договора, на площади 150 дес. на них предположено произвести корчевку, рубку кустарника и срезку кочек.

2. Обследование и составление мелиоративных планов на госфондовых (быв. нетрудовых), землях местного значения и организация на них мелиоративных товариществ для производства осушительных ребот; обследованию подлежит около 3300 дес., при чем сорганизовать предположено около 40 товариществ.

3. Устройство подвижного торфяного обоза для показательных целей по разработке торфа на подстилку и удобрение. Обоз предполагает посетить 40 селений и наглядно выработать в каждом селении торфа около 3 куб. саж. Выработка будет сопровождатся соответствующими беседами и лекциями.

4. Обследование 1100 дес. торфяных болот для выяснения в них залежей торфа.

Кроме работ первой очереди, местного значения, намечены и *работы вшорой очереди—государственного значения*, Главнейшие работы второй очереди следующие: 1) регулировка и канализация рек и рытье главных магистральных каналов в 3-х уездах, на протяжении 32 верст, для осушки 3-х болот, площадью около 12000 дес. 2) организации мелиоративных товариществ детальной осушки 3-х вышеуказанных болот (12000 дес.) средствами товариществ в виде ссуд, 3) Устройство 4 водомерных постов, 4) Организация работ на бетонно цементной мастерской для выделки колец и черепиц, 100 колодезных 20000 пустотелых камней для нужд сельского населения, 6) устройсво неподвижного торфяного участка для выработки 150 куб. саж. подстилки и удобрения.

По работам второй очереди составлена смета и представлена в Наркомзем для получения соответствующих средств; по ней испрашивается: а) безвозвратно от государства 77540 руб. золотом и б) ссуд мелиоративным товариществам 66900 руб. золотом.

В губернии недостает до 50% кормовых трав, необходимых для нормального развития животноводства; недостает и удобных земель для наделения малоземельных, Между тем мы имеем около 531000

дес. заболоченных земель, из коих около 308000 дес. могут быть использованы для вышеуказанных целей без больших сравнительно денежных затрат. Для осуществления этой задачи необходимое проведение следующих мероприятий:

1) Освобождение неудобных земель, на которых производятся мелиоративные работы, полностью от единого сельско-хозяйственного налога на срок и которые признаны необходимыми заключенными Губземуправления с землепользователями (сроком от 6-ти до 1-ти лет) договорами

2. Открытие для производящих мелиоративные работы, льготного долгосрочного мелиоративного кредита (желательная ссуда из 4 проц., сроком 6-20 лет, в размере $^3/_4$ стоимости работ.).

Впредь до открытия специального мелиоративного кредита отпуск мелиоративным товариществам, организациям и известным лицам из западного общества с.-х. кредита ссуды сроком на 6 лет (вместо годичного) из 6% годовых на мелиоративные работы, планы и чертежи коих утверждены Губземуправлением.

4. Для создания мелиоративного фонда, необходимо всю арендную плату и доходы, получаемые от госфондовых земель в губернии местного и государственного значения (лугового госфонда, неудобных болотных и заболоченных земель, ляд и вырубок (из под лесов сельско-хозяйственного назначения) исключительно расходовать в сметном порядке на мелиоративные работы. Для увеличения мелиоративного фонда прекратить бесплатную раздачу госфондовых земель землепользователям—будь то единоличные хуторяне, коллективы, или совхозы.

5. Необходимо выдавать землепользователям за наилучше выполненные, сверхустановленной средней нормы, мелиоративные работы и мероприятия ценные премии.

6. Необходимо отпускать из местного бюджета средства; а) на содержание штатного уездного гидротехника, (по одному на уезд), для работ уездного значения и б) на мелиоративные работы, имеющие уездное значение, главным образом—госфондовые земли местного уездного значения. Из местного губернского бюджета средства; а) на содержание штатных гидротехников и б) мелиоративные работы местного губернского значения. Из государственного бюджета Наркомзема операционные средства на работы, имеющие государственное значение: по канализации и регулировке рек, заболачивающих сельско-хозяйственные угодия; по устройству водоприемников и магистральных каналов и канав для детальной осушки болот и за-

болоченных земель, имеющих как государственное, так и местное значение; по вспомогательным работам и необходимым для развития мелиорации: по устройству гидрометрических постов и станций, по- показательным и наблюдательным болотным участкам и т. д.

7. Необходимо издать обязательное постановление Губисполкома, чтобы все губернские органы и административные лица на местах признавали бы для мелиоративных товариществ, коллективов, артетелей и хозяйств, производящих мелиоративные работы по особым договорам, заключенным ими с Губземуправлением, льготы по единому сельско-хозяйственному налогу в том об'еме и на те сроки, которые указаны договорами, и

8. Необходимо издать обязательное постановление, чтобы земельные органы губернии и их сотрудники на местах не передавали бы землепользователям (хуторянам, коллективам, артелям, совхозам и т. д.) неудобные земли, требующие мелиоративных работ, ни в арендное, ни в постоянное пользование без предварительного мелиоративного плана работ, и без заключения договора с землепользователями по выполнению этого плана. Договор должен быть точно составлен по типу договора, применяемого к мелиоративным товариществам Мелиоративным п-Отделом Губзу; постановление это необходимо немедленно принять к руководству: 1) комиссиям по отчуждениям лесов местного значения и по выделению из них и государственных лесов земель сельско-хозяйственного назначения, 2) п-Отделу Госземимуществу и агрономам при сдаче госфондовых земель и совхозов и 3) землеустроителям при распределнии земель нетрудового пользования.

Инж. А. Куссе-Кюз.

О работе под'отдела с.-х. мелиорации Гомельского Губземотдела за 1922-23 год.

Первая половина отчетного года прошла в подготовительной и организационной работе, в результате которой с 1 апреля отдел был переведен на хозрасчет на основании постановления Гомельского Губэкосо от 20 января 1923 г. и одобренного им „положение об отделе". Перевсд на хозрасчет в связи с учреждением Гомельским Губисполкомом по постановлению от 25 апреля 1922 г. мелиоративного фондо дали возможность мелиоративной организации стать на ноги и развить всесторонне свою деятельность.

Мелиоративный фонд, собираемый путем взимания арендной платы за луга б. нетрудового пользования, не вошедших в госфонд и еще не закрепленных за населением в порядке землеустройства, явился основным материальным базисом Отдела.

Арендная плата взималась натурой в ржаных единицах по следующей расценке: луг I-й категории 6 пуд., луг II-й категории 4 пуда, луг Ш-й категории 2 пуд. с детятины.

Площадь гублугфонда видна на следующеи таблицы:

№ по порядку.	УЕЗДЫ.	Площадь Гублугфонда в десятин.	Сдано десяятин бесплатно	Сдано в аренду десятин	На сумму пуд. ржи	Поступило аренды в пуд. ржи.
1	Речицкий . .	12538	4647	6960	15684	14170 п. 39 ф.
2	Рогачевский .	5392	1132	2938	7330	6648 „
3	Климовичский	2124	675	2846	8952	4518 „
4	Новозыбковск.	3679	2067	3367	10892	5656 „ 3 „
5	Гомельский .	25059	2708	7601	25862	12108 „
6	Клинцоский .	7652	2908	4362	12510	8358 „ 34 „
7	Чериковский .	13381		4000	12000	7547 „ 25 „
8	Стародубский	8407	1599	3997	7770	2569 „ 3 „
9	Могилевский .	8216	4501	3354	9000	6177 „ 6 „
		86428	20237	39625	110000	67125 „ 30 „

На эти средства содержался персонал и осуществлялись производственные задания; кроме того, на крупные гидротехнические работы Губисполкомом было отпущено 36,415 пуд ржи из аренды за луга госфонда, а также была получена ссуда от Губсельхозбанка в 10,000 руб. золотом на мероприятия по огнестойкому строительству

Аппарат Отдела состоял из работников губцентра, специалистов по всем его отраслям и необходимого канцелярского штата, и работников уездов, где представителем Отдела являлся уездный мелиоратор и в помощь ему были гидротехники по 1—2 на уезд; специалисты по культуре болот и лугов, по торфу и огнестойкому строительству работали в районом масштабе. Состав техперсонала на 1 октября 1923 года достигал: гидротехников—22, спец. по культуре болот—5, торфмейстеров—4, техников огнестойкого строительства—3, мастеров по луговодству—1, по торфу—2, по бет. делу—5, а всего 42 чел., из коих 37 работали на местах

II. **Культур-техника.** Отчетный год является вторым годом работ специального персонала по культуре лугов и болот в Гомельской губернии со времени Октябрьской Революции. Эти работы возникли в Гомельской губернии (бывш. Могилевской) в 1912 году, и, не достигнув должного масштаба, приостановились с 1914 г. Значение культурно-технических работ для губернии видно из след. цифр.

Общая площадь лугов и болот занимает 789,939 десятин, составляя 16% всей площади губерни и почти на половину меньше площади пашни, сенокосов 778 тыс. дес. из коих 454 тысяч десятин заболоченных, заболоченного лесу $^1/_5$ всей лесной площади

В отношении обеспеченности кормовыми угодиями, наименее обеспеченным кормовыми площадями районом является юго-восточный район губернии, наиболее обеспеченным Предполесье.

Средняя урожайность всех видов лугов равна 82 пуда с десятины; при таком урожае общий валовой сбор сена по губернии будет 62,816 тысяч пудов. Принимая во внимание наличие скота и лошадей (мелкий скот переведен в крупный) 1,231,184 головы, мы получим 51 пуд сена на одну голову крупного скота, что примерно составляет $^1/_3$ годовой потребности. Эти цифры красноречиво говорят, что луговодство в Гомельской губернии находится в таком состоянии, при котором оно ни в коем случае не может обеспечить население кормами

Наиболее благоприятной формой мероприятия по использованию болотных массивов являются мелиоративные т-ва, так как вовлечение заинтересованного трудового населения в это дело естественно даст необходимые для этого силы и средства. В отчетном году, благодаря особой энергии специального персонала, земледельческое население Гомельской губернии было в достаточной степени ознакомлено с путями разрешения

кормового вопроса через улучшение и использование бросовых болотных массивов, и теперь мало кому из трудовых земледельцев неизвестно слово „мелиорация". Организация и возникновение мелиоративных т-в, началось еще в 1922 году и за этот год их образовалось 48 на площади до 3000 десятин, в отчетном же году сеть мелиоративных т-в разбросана по всей губернии и их организовалось на 1 октября 163, на общей площади 12.885 десятин

Распределерие их по уездам видно из следующей таблицы:

№№ по рядку.	УЕЗДЫ.	Число организованных мелиоративных товарищест.	В районе каких водоприемников.	Число десятин в т-вах	Число членов
1	Речицкий	18	р.р. Вить и Ведрич	1565	800
2	Рогачевский	19		1820	1229
3	Климовичский	6		757	221
4	Новозыбковск.	25	р. Сновь	2337	1754
5	Гомельский	11		1700	2400
6	Клинцовский	4		228	309
7	Чериковский	—	—	—	—
8	Стародубский	14		467	419
9	Могилевский	66	Днепр, Ухлясть Воронина, Сметанка и Бабичь	4011	3101
	ИТОГО	163		12.885	10.223

Из приведенных данных видно, что мелиоративных товариществ и площадь, вовлеченная ими в работу, в $3^1/_2$ раза более, чем в 1922 году.

В отчетном году товариществами проведены следующие работы:

в 4-х уездах расчищено от кочек и раскорчевано . . . 927 дес.
„ 2-х „ залужено . . . . 112 „
„ 2-х „ проборонoвано . . . . 91 „
„ 3-х „ проведено новых осушительных каналов . 600 п. с.
„ „ „ отремонтировано старых каналов . 4 вер. 200 п. с,

Организация мелиоративных т-в проходит не только на землях б. нетрудового пользования, но на своих надельных; последних вовлечено в мелиорацию 1531 десятин

Обследовательские работы. Геоботаническое обследование кормовой площади за отчетный год произведено на площади; по Климовичскому уезду

342 десятин, по Могилевскому 2655 десятин, по Стародубскому 1500 дес., по Рогачевскому 25000 десятин, Всего 31.497 десятин.

По Климовичскому и Стародубскому уездам обследования производились специалистами по луговодству, по Рогачевскому же для этой цели экспедицией ботаника Р. И. АБОЛИНА с 2-мя сотрудниками. Материалы обследования обрабатываются и предполагаются к напечатанию.

Распространение знаний по культуре лугов и болот. В числе причин плохого состояния кормовых угодий Гомельской губернии нужно признать полное отсутствие знаний у местного населения по культуре лугов и болот; поэтому специальным персоналом обращено было внимание на распространение среди земледельческой массы необходимых познаний и создание уверенности в населении о возможности культуры указанных угодий и повышения их продуктивности.

Всего было организовано 46 чтений и 163 беседы, кроме того в Климовичском уезде были устроены курсы, на которых было прочитано 10 лекций.

Опытно-показательная работа. Для разрешения вопросов о рентабельном использовании луговых угодий, культур-техническим под'отделом поставлены работы в следующих опытно-показательных учреждениях:

1) Заболотском болотном опытно-показательном хозяйстве, Рогачевского уезда, в 8-ми верстах от гор. Рогачева; площадь хозяйства 60 дес.

2) Каничском опорном пункте при Каничском сельско хозяйственном училище, Климовичского уезда, площадь 4 дес.

3) Стародубском опытном пункте в 4-х верстах от г. Стародуба в племхозе Губсельтреста „Большая Десятуха", площадь 10 десятин

Работы на Каничском пункте велись на высокой и среднего уровня пойме, всего на площади $1^1/_2$ дес. Стародубский опорный пункт заложен на участке, расположенном в пойме р. Вабля, представляет из себя луговое болото. Во исполнение программы работ Стародубского опорного пункта, произведена раскорчевка площади, срезаны кочки и распахана на зяб 1 дес. 192 кв. саж. Вспашка производилась плугом Вермке, который работал удовлетворительно, в плуг впрягалась пара волов. Осенью текущего года участок опорного пункта предположено огородить.

Несмотря на первый год существования опорных пунктов, они все же смогли быть полезными трудовому земледельческому населению. Каничский опорный пункт представил на уездную Климовичскую с.-х. выставку следующие экспонаты: монолиты лугов, почв уезда, образцы дернин лугов, образцы семян луговых трав, плакаты, таблицы, некоторые виды растительности луговых угодий.

Заведывающим Заболотским болотным хозяйством Рогачевского уезда

т. ШОХОРОМ обращено было внимание на опытно-исследовательские работы. На предварительно-осушенном болотном участке поставлены опыты с разными предварительными культурами: огородными (капуста, брюква турнепс, морковь, свекла и картофель), полевыми (овес, ячмень, пшеница рожь, гречиха, просо и лен) и луговыми. Испытывалось время посева, нормы высева, влияние удобрений, значение весенней и осенней обработки, количество и состав травосмесей. Параллельно с этими работами велись и метеорологические наблюдения. Оценка полученных данных говорит за большой экономический эффект огородных овощей, многолетних кормовых смесей и отдельных полевых растений: овса, яровой пшеницы и озимой ржи. К дальнейшим работам на 1924 год поднято зяби до 10 дес. и отдельно в разные сроки посеяна ивановская, петкусская и крестьянская рожь.

Заболотское болотное хозяйство, являлось уже рассадником научных и практических познаний по культур-технике: в сентябре м-це отчетного года хозяйство посетили 150 экскурсантов крестьян группами, из Могилевского уезда. Кроме того, Заболотское болотное хозяйство было представлено на Всероссийской Сельско-Хозяйственной Выставке.

Семенное дело. Рост мелиоративных товариществ выдвигает вопрос о заготовке семян луговых трав. Если принять во внимание, что из вовлеченных в работу 12,800 дес. будет подготовлено в 1924-25 году к залужению 25% этой площади, т. е. около 3200 десятин, то для засева этой площади потребуется в 1926-27 году около 6000 пудов семян разных луговых трав. Семена эти по возможности должны быть местного происхождения. Имея ввиду указанные обстоятельства, местными специалистами принимаются меры к обеспечению своей будущей работы семенами

С целью размножения местной дикорастущей тимофеевки в текущем году т. ЯНЧЕВСКИМ на лугах совхоза „Десятуха" собрано семян последней около 5 пуд. Для указанных же целей при Каничском с.-х. училище открыт на 1/4 десятин маточный рассадник луговых трав. Собрано семян дикого костра безостаго 10 фунтов и овсяницы луговой 5 фунтов. В Могилевском уезде специалистом ПЕТРОВСКИМ собрано семян разных дикорастущих луговых трав 1 пуд 20 фунтов, а всего по указанным пунктам собрано 9 пудов 35 фунтов семян дикорастущих луговых трав.

Ш. С.-Х. Гидротехника.

Без предварительного сведения поверхностных вод с болота, без понижения грунтовых вод путем проложения открытого канала или подземного дернажа в ближайший водоток, немыслимо заслужение или культуры болот. Большинство водостоков в губернии, благодаря засоренности своих русел и малой их водопропускной способности, не в состоянии в достаточной мере принимать и отводить поступающий с болота избыток влаги

или чаще всего не в состоянии понизить уровень грунтовых вод, благодаря протекающей воде в данном русле в уровень с берегами.

За отчетный год исполнены следующие работы: 1) произведено обследований силами 20-ти гидротехников 14,980 дес. при 19-ти водоприемниках, 2) произведено 260 верст нивеллировки, на площади около 8000 десятин, 3) для возможности осушения площади болотных лугов 6000 дес. и заболоченных лесов 5000 дес., а всего 11.000 дес., в Могилевском уезде в поиме р. Ухлясти, где организовалось до 60 мелиоративных товариществ намечена была расчистка и регулирование русла реки на 12 верст вверх от ее устья однако, детальные изыскания показали необходимость принятие иного варианта именно сооружения спрямительного канала, длиною 1525 пог. саж. с выемкой грунта 3800 к. с. выводяшего реку Ухлясть в Днепр на 9 верст ближе.

Канал прорыт ко дню 6-ой годовшины Октябрьской Революции, именем которой он назван. Стоимость работ по прорытию канала выразилась в сумме 32,000 пуд. ржи. Выделенной Губисполкомом из средств за аренду гослугфонда. Сооружением этого канала достигнут желаемый эффект в смысле понижения уровня воды в р. Ухлясти.

4) В Речицком уезде произведены работы, имеющие государственное значение, по ремонту и восстановлению осушительно-сплавных каналов Редричь и Рить, всего на протяжении 115 верст, проведенных бывшей Западной Экспедицией Жилинского; ремонт этих каналов исполнен также к 6-ой годоищине Октябрьской Революции, и они снова приобрели свою осушительную, водоприемную и лесосплавную способности. Стоимость этих работ выразилась в сумме 11.530 руб. золотом из коих $1/2$ выдана Губисполкомом также из средств за аренду гослугфонда.

5) В санитарно-гигиенических и противопожарных целях построено за отчетный год 28 бетонных колодцев; причины тормозящие развитие этого вида сельского водоснабжения,—дороговизна цемента и работы. Необходимо заметить, что стоимость одного колодца средней глубины до 7 саж. обходится в настоящее время от 350 до 500 пуд. ржи, что составляет 2-х годичный урожай среднего хозяйства. Для развития колодцев необходимо предоставить гражданам долгосрочный кредит.

6) В связи с постройкой бетонных колодцев произведено разведочное бурение в 22 местах на общую глубину 178 п. саж; стоимость бурения одной пог. саж, выразилась 20 пудов ржи.

7) Весной текущего года в Речицком уезде проведена кампания по учету лесоматериалов, прошедших по осушительно сплавным каналам; всего сплавлено лесозаготовительными организациями 24.163 штуки разного сортимента лесных материалов, по тарифной расценке за лесосплав на сумму около 2,500 руб. золотом: Положение о лесосплаве одобрено Губ-

исполкомом 2/XI-23 г.: причитающиеся с лесосплавщиков суммы будут взыскиваться по количеству сплавленных материалов с весны будущего г.

8) Кроме того для усиления средств отдела исполнены работы по ремонту и присоединению домовых водопроводных сетей в городе Гомеле, по бурению 2 скважин на спичфабриках в Речице и Новозыбкове.

IV Гидрометеорология.

По генеральному плану в 1923 году должны были открыться 20 постоянных водомерных постов на разных водостоках губернии, 2 метеорологические станции 1 кл. 2 разряда и 2 метеорологических станций 3 разряда. За недостатком материальных средств и отчасти за отсутствием подходящего материала к 1 октября осуществить удалось только незначительную часть намеченной программы. Из постоянных учреждений начали в отчетный период функционировать: 1 метеорологическая станция 2 кл. 2 разряда, 2 станции 3 разряда, 3 водомерных поста. Временные наблюдения производились на 7 водомерных постах.

К концу отчетного периода заканчивается подготовка инструментального оборудования всех 20 водомерных постов и произведен заказ инструментов для 15 метеорологических станций 3 разряда.

Кроме этого собраны сведения о вододействующих сооружениях, распространены анкеты о половодьи 1923 года и анкеты Отдела Подземных вод Российского Гидрологического Института. Последние заполнены вопросами, имеющие местное значение и дают ценные сведения о состоянии водоснабжения по губернии.

V. Торфяное дело.

Отчетный год является первым, когда в губерпии торф стал заметным явлением в хозяйственной жизни. До этого времени он являлся самым ничтожным слагаемым в топливном балансе, на 90% основанном на древесном топливе.

Значительное поредение лесов за последние годы до минимума сократило отвод лесосек; это особенно остро чувствуется населением в юговосточной части губернии (Новозыбском, Клинцовском, Стародубском и части Гомельского уезда), где в настоящем году население было удовлетворено из лесосек дровами только в размере около 10% потребности. Это положение можноназвать критическим. Единственное спасение—в эксплоатации торфяных залежей, занимающих в губернии пространство около 350.000 десятин с запасом более 250,000,000 куб. саж. воздушно-сухого торфа, коего хватит при переходе на торф длх населения и промышленности примерно на 250 лет.

В настоящем году местными партийными и административными органами (Губком РКП, ГИК, Губэкосо) было уделено торфу много внимания;

в развитие декрета от 17 мая 1922 г. о торфболотах был издан циркуляр ГИК, обязывающий население и промышленные предприятия к постепенному переходу на торфтопливо.

Всего добыто по Гомельской губернии в настоящем году (и главным образом в юго-восточной части губернии) 22,258 куб. саж. воздушно-сухого торфа, что составляет около 7% потребления топлива в губернии, в то время как в 1922 году добыто было около 13,000 куб. саж. При этом большая часть добыта в настоящем году самим населением для удовлетворения собственных нужд, а именно: 12,700 куб. саж., из этого количества 7335 к. с. добыто вновь организовавшимися торфяными товариществами.

Хотя к работе по организации торфяных товариществ приступили в разгаре сезона, тем не менее Отделом сорганизовано 27 торфяных товариществ с числом членов около 5,000 человек, и в стадии организации находится более 12-ти торфяных товариществ; большая часть торфдобывающего населения уже кооперирована. Движение это, начало коему было положено в апреле м-це 1923 года вызвало не только увеличение добычи, но что всего ценнее более бережное отношение к залежам торфа. Торфтоварищества начали проводить канавы, расчищать водоприемники, подготавливать площади сушки. Кроме того, торф стал находить себе ценное применение для подстилки и удобрения; есть товарищества, которые устроили у себя опытные участки испытаний удобрительных свойств торфа сравнительно с навозом, некоторые устроили кирпичные заводы с обжигом кирпича торфом, другие подготовляли свои торфяники с целью установки при них электрических станций с использованием в качестве топлива торфа.

Благодаря об'единению торфяных т-в население приучается к коллективным методам разработки, в то время как прежде каждый торфдобыватель рыл торф у себя на участке, незаботясь о других и об общем плане работы

Для того, чтобы показать заинтересованному в торфе окрестному населению правильные способы разработки, равно получить средства для выполнения расширившихся задач при отсутствии отпуска средств из центра торфподотдел организовал собственные хозяйственные торфразработки, а именно:

1) в уроч. „Грязки" близ Гомеля, где добыто для нужд промышленных предприятий и населения гор. Гомеля 1100 куб. саж. в.-сухого торфа; 2) в уроч. „Оболешево", близ клинцов, где добыто для нужд членов профсоюзов—700 куб. саж.; 3) в уроч. „Синявки", близ Новозыбкова, где добыто 1300 куб. саж, для нужд школ, больниц и ругих совучреждений

промышленных предприятий г. Новозыбкова и 4) на Брезгуновке близ г. Стародуба, где добыто 1300 куб. саж. для совучреждений и членов профсоюзов г. Стародуба, а всего 3300 к. с. Разработки с хозяйственной стороны вполне себя оправдали и дали возможность предоставить потребителям дешевое топливо, а Отделу средства на развитие своей работы

Промышленными предприятиями были также расширены добыча и использование торфа и ими добыто резным способом 6293 к. с.

Деятельность Торфп/отдела в области обследования торфзалежей была направлена к детальному исследованию тех участков, на коих населением или промышленностью должна была бы организована в настоящем году или в ближайшем будущем добыча торфа; исследовано всего 1600 дес. Рекогносцировочно обследованы наиболее крупные торфяные массивы Кобылянский Гомельского уезда и Кожановский, Клинцовского уезда, с общей площадью до 12,000 дес. и запасом торфа до 12,000,000 куб. саж. воздушно-сухого торфа; таковые благодаря выгодности своего расположения по отношению к промышленным предприятиям и крупным населением центра могут дать топливо огромному населению и стать источником питания электрических станций областного значения.

Торфоподстилочное дело в Гомельской губернии в настоящем году вышло уже из стадии опытов и пропоганды и значение его населением уже воспринято. Вследствие значительного недостатка соломы во многих местах крестьянство губернии принуждено было искать выхода из затруднительного положения и начало добывать торфоподстилку как на моховых торфяниках, в Климовичском уезде. (так и на торфяниках луговых и переходного типа в (Клинцовском уезде). Но население применяет торфподстилку весьма нецелесообразно; торф после выкопки непосредственно вывозится в стойло так что влагоемкость его незначительная и результаты получаются, понятно, далеко не достаточные и не удовлетворяют крестьян Поэтому, когда наши торфмейстера обратились к ним с предложением исследовать лежащие в их районе торфболота с целью оборудования торф. подстилочных предприятий, то они приветствовали это и выявили к этому новому делу интерес.

В районе Климовичского уезда, близь м. Кричева (по жел. дороги Орша-Унеча) организовано крестьянами до 10 торфяных т-в на моховых торфоболотах, входящих в состав их надельных земель со специальной целью правильной добычи и выработки торфоподстилки. Сюда нами направлена пока присланная из центра торфтрепальная машина и лопаты для резки подстилочного торфа. Конечно, это только капля в море. Потребность этого значительного района в подстилке огромна и удовлетворить ее можно, связавшись с рядом сорганизовавшихся здесь торфтовари-

ществ и оборудовав крупное промышленного типа торфподстилочное предприятие.

Второе место губернии, где чувствуется крайняя нужда в торфподстилке это Клинцовский уезд. В некоторых местах его торфподстилка используется, но мохового торфа здесь весьма мало, а используют в качестве подстилки верхний-волокнистый слой луговых торфболот, прямо из заяежи. Понятно, этот способ не дает должного эффекта и может только дискредитировать использование торфа, как подстилочного материала На громадном Кожановском массиве, в Клинцовском уезде, пространством до 5,000 дес. имеются участки переходного типа, где может быть добываема подходящая торфянная, подстилка.

Многие селения, лежащие вокруг этого массива, сделали заявки на предмет организации в торфяные товарищества со специальной целью организованным путем добывания торфа на топливо и подстилку. Руководящую роль здесь играют селения Кожаны, Мамое и Большое Удобное, Верещаки, Яловка. Они предлагают оборудовать в их районе торфподстилочный завод со значительной выработкой, при чем на договорных началах торфтоварищества явятся поставщиками сырья и потребителями готового продукта.

Как в районе близ Кричева (Климовичского уезда), так ровно и в районе селения Кожаны, Клинцовского уезда, намечена организация значительных торфоподстилочных заводов с производительностью до 250 тыс пудов торфподстилки.

VI. Сельское строительство.

Согласно состаявшемуся по сему предмету докладу в Губэкосо был утвержден в составе Отдела мелиораций 1 февраля 1923 п/Отдел сельского строительства и к этому времени относится начало деятельности в этом направлении.

Из всех существующих в настоящее время в сельских местностях губернии построек—93%всех жилых построек представляют собою обычную деревянную избу с соломенной кровлей, свыше 6% деревянная изба, крытая деревом, и менее 1% имеется огнестойких построек.

Неудовлетворительное распланирование построек в селениях, вследствие совершенного несоблюдения норм строительного устава и, главным образом, отсутствие надлежащих разрывов между постройками так есть селения, где вместо 6-ти саженного незастроеного промежутка имеется разрыв только в 1-2 сажени (при соломенной кровле), отсутствие на местах технического руководства при постройке-создают постоянную угрозу пожарной опасности для целых селений.

По статистике страховых органов в Гомельской губернии ежегодно бывает около 1000 пожаров, при чем в каждом отдельном случае выгорает

в среднем около 3-х дворов; итого в течение года выгорает около 3000 дворов, что при наличии 375,000 дворов по губернии даст около 1%. Убытки, наносимые этими пожарами, столь велики, что их труно и учесть по самым скромным подсчетам они составляют сумму около 3,000,000 р. золотом в год.

Добавляя к количеству построек, уничтожаемых пожаром, еще подлежащие возобновлению от происходящего разрушения вследствие естественного обветшания, наступающего для деревянных построек в среднем через 25-30 лет, что составит $3^1/_2$%, учитывая кроме того, ежегодный прирост населения в размере $^1/_2$%, можно сделать вывод, что ежегодная строительная потребность выражается в общем в постройке 5% от общего количества дворов 375,000 т.е. в постройке 375,000x0,05=18.000 новых двор.

4-го августа № 105 Гиком изданы обязательные правила о возведении построек в сельских местностях Гомельской губернии проведение коих в жизнь мелиоративным персоналом Отдела пока не осуществлено за поздним их изданием.

В отношении строительства организованы Отделом и работали бетонные мастерские в следующих 7 пунктах губернии: Стародубе, Клинцах ст. Бобовичах, Новозыбского уезда, Гомеле, Рогачеве, Климовичах и Черикове. Для оборудования мастерских необходимым инвентарем произведено обследование уездов с целью розыска и изятия согласно полученного от Губисполкома особого мандата, черепичных станков, принадлежащих б. Земству, каковых найдено 22 в разной степени годности.

В этих мастерских изготовлено черепицы цементной 60,500 шт. колец для бетонных колодцев 661 шт., пустотелых камней 2551 шт. плиток тротуарных и половых 177 кв. с болотных катков 3. Ввиду того, что имеющихся средств из мелиоративного фонда было недостаточно, для развертывания деятельности мастерских, Отделом было возбуждено ходатайство о субсидии перед Гострахом и Сельхозбанком в результате коего была получена ссуда в размере 10,000 руб. золотом на которую были приобретены 10.500 пудов цемента, обеспечивающих работу 7 бетонных мастерских Цемент был получен в августе и сентябре м-це т.е. в конце рабочего сезона и операционного года.

Изготовленные изделия неполностью еще проданы населению и слабый сбыт об'яснялся весьма низкими ценами стоящими на рожь. С повышением же цен сбыт усилился.

Отпуск черепицы и колец производился по договорам на следующих условиях: при покупке взималось от $^1/_2$ до $^1/_4$ стоимости продаваемых изделий, оставшаяся сумма зачислялись ввиде ссуды на срок от 1-2 лет с начислением на нее 12% годовых. Отпускная стоимость фабрикатов с на-

числением 7% прибыли на них в различных мастерских выразилась в следующих цифрах: черепицы за 1000 шт. 72-86 руб. бетонные кольца дм. $1\frac{1}{2}$ арш. за пог. саж. 18 руб. (в Гомеле 30 руб).

Всего ко дню составления отчета взято населением около 50% заготовленных изделий, в количестве потребном для постройки 42 бетонных колодцев и 31 черепичных кровель, при чем работы обычно производились под техническим надзором инструкторов Отдела.

Инженер Д. М. Михаленко.

В настоящем выпуске не могли быть помещены нижеследующие заготовленные материалы:

1) Вторая часть статьи „О линии грунтовых вод при осушении торфяного болота."

2) Растительные сообщества на Горецком болотном участке.

3) Действие и состояние подземного дренажа, заложенного в 1856-1863 г.г. на лугах и полях Горы-Горецкого Земледельческого Института.

4) Приложение интерполяционной кривой, вычисляемой по методу Пирсона, к обработке данных по приросту мохового покрова на Горецком болотном участке.

5) Режим снегового покрова в Западной Области по данным всех метеорологических станций за все время их наблюдений

6) Таяние снега и весенний сток в районе Горецкого И-та в 1923 года.

7) Неудобные земли Западной Области по данным переписи 1917 года.

Дубах.

гу

роени

нтябрь

Прилагамые три числовых таблицы и четыре карты относятся к статье проф. А. И. Кайгородова: „Осадки Западной Области."

25,2	
2238,3	528,1
	52
49	±105
45,7	±2
	4,5
	144,9
	140,4

Приложение 1.

ГОРКИ, Смоленской губ.

Месячные суммы осадков за 48—49 лет и их отклонения от многолетних средних.

Годы	Январь	+	−	Февраль	+	−	Март	+	−	Апрель	+	−	Май	+	−	Июнь	+	−
1871				30,2	5,3		8,0		19,2	50,7	19,8		33,7		8,5	47,6		17,9
1872	36,0	6,9		8,3		16,6	25,3		1,9	8,0		22,9	42,4	0,2		60,4		5,1
1873	19,4		9,7	8,6		16,3	31,3	4,1		18,9		12,0	92,7	50,5		46,7		18,8
1874	14,3		14,8	14,2		10,7	24,9		2,3	10,4		20,5	17,1		25,1	56,1		9,4
1875	30,2	1,1		17,6		7,3	6,4		20,8	21,7		9,2	46,6	4,4		12,4		53,1
1876	17,9		11,2	39,4	14,5		48,0	20,8		30,6		0,3	43,8	1,6		53,6		11,9
1877	16,1		13,0	24,4		0,5	21,5		5,7	44,1	13,2		80,8	38,6		54,0		11,5
1878	40,1	11,0		13,9		11,0	25,0		2,2	17,0		13,9	28,5		13,7	32,6		32,9
1879	26,5		2,6	44,8	19,9		38,7	11,5		24,0		6,9	56,0	13,8		59,1		6,4
1880	16,7		12,4	30,8	5,9		43,6	16,4		43,5	12,6		19,7		22,5	59,7		5,8
1881	7,0		22,1	30,6	5,7		13,3		13,9	19,2		11,7	11,4		30,8	66,9	1,4	
1882	11,8		17,3	24,3		0,6	14,6		12,6	14,1		16,8	19,9		22,3	22,0		43,5
1883	20,6		8,5	11,4		13,5	33,0	5,8		24,8		6,1	76,4	34,2		86,5	21,0	
1884	21,7		7,4	10,9		14,0	12,3		14,9	16,1		14,8	86,4	44,2		53,1		12,4
1885	3,0		26,1	18,9		6,0	8,9		18,3	30,8		0,1	59,7	17,5		61,1		4,4
1886	15,1		14,0	1,3		23,6	18,8		8,4	3,2		27,7	39,9		2,3	107,8	42,3	
1887	14,1		15,0	4,0		20,9	19,2		8,0	16,5		14,4	31,4		10,8	100,4	34,9	
1888	34,0	4,9		2,8		22,1	14,1		13,1	25,1		5,8	26,0		16,2	37,0		28,5
1889	17,0		12,1	24,7		0,2	17,5		9,7	62,6	31,7		19,3		22,9	46,7		18,8
1890	19,6		9,5	1,4		23,5	12,0		15,2	19,9		11,0	21,7		20,5	112,4	46,9	
1891	25,9		3,2	16,2		8,7	45,7	18,5		42,7	11,[illegible]		34,0		8,2	61,2		4,3
1892	32,0	2,9		20,1		4,8	14,1		13,1	15,0		15,9	66,7	24,5		67,3	1,8	
1893	16,0		13,1	2,7		2,2	14,1		13,1	10,7		20,2	15,6		26,6	66,7	1,2	
1894	1,7		27,4	27,5	2,6		13,9		13,5	2,9		28,0	94,3	52,1		80,9	15,4	
1895	39,1	10,0		24,6		0,3	25,4		1,8	6,7		[illegible]4,2	7,0		35,2	109,3	43,8	
1896	30,7	1,6		26,2	1,3		37,3	10,1		13,3		17,6	11,7		30,5	27,9		37,6
1897	47,1	18,0		26,8	1,9		29,9	2,7		52,6	21,[illegible]		48,2	6,0		26,2		39,3
1898	33,7	4,6		26,9	2,0		18,5		8,7	11,9		19,0	40,7		1,5	58,9		6,6
1899	43,1	14,0		40,8	15,9		14,2		13,0	51,5	20,[illegible]		48,6	6,4		108,0	42,5	
1900	42,6	13,5		30,6	5,7		13,6		13,6	19,1		11,8	40,7		1,5	58,0		7,5
1901	8,7		20,4	29,9	5,0		9,8		17,4	12,5		18,4	5,3		36,9	40,3		25,2
1902	47,9	18,8		30,8	5,9		47,8	20,6		52,5	21,6		107,2	65,0		106,1	40,6	
1903	13,4		15,7	26,4	1,5		24,2		3,0	27,8		3,1	50,8	8,6		83,7	18,2	
1904	21,4		7,7	34,7	9,8		10,3		16,9	5,3		25,6	32,7		9,5	86,7	21,2	
1905	22,3		6,8	12,7		12,2	6,0		21,2	26,0		4,9	80,2	38,[illegible]		34,3		31,2
1906	21,9		7,2	16,9		8,0	36,3	9,1		30,3		0,6	15,1		27,1	51,0		14,5
1907	14,3		14,8	9,1		15,8	20,0		7,2	41,5	10,6		19,1		23,1	44,3		21,2
1908	43,4	14,3		50,9	26,0		38,3	11,1		48,5	17,6		80,5	38,3		83,1	17,6	
1909	41,3	12,2		28,5	3,6		47,5	20,3		45,8	14,9		69,8	27,6		158,7	93,2	
1910	61,7	32,6		29,8	4,9		43,0	15,8		42,2	11,[illegible]		52,8	10,6		34,5		31,0
1911	32,2	3,1		31,9	7,0		25,3		1,9	51,5	20,6		28,7		13,5	85,3	19,8	
1912	49,2	20,1		30,2	5,3		85,2	58,0		52,6	21,7		51,4	9,2		78,8	13,3	
1913	16,2		12,9	21,8		3,1	16,1		11,1	67,3	36,4		15,3		26,9	59,7		5,8
1914	32,3	3,2		6,0		18,9	30,7	3,5		30,0		0,9	28,8		13,4	50,2		15,3
1915	73,9	44,8		24,9		0,0	44,5	17,3		21,3		9,6	55,6	13,4		47,9		17,6
1916	50,6	21,5		64,6	39,7		32,9	5,7		45,6	14,7		23,6		18,6	89,0	23,5	
1917	64,5	35,4		88,2	63,3		88,8	61,6		93,5	62,6		8,4		33,8	33,4		32,1
1921	44,9	15,8		7,0		17,9	10,4		16,8	32,6	1,7		31,7		10,5	124,1	58,6	
1922	43,1	14,0		49,7	24,8		51,4	24,2		58,8	27,9		49,6	7,4		76,1	10,6	
	1396,2	324,3	324,9	1218,9	277,5	278,7	1331,6	337,1	338,3	1513,2	393,0	393,9	2067,5	512,1	512,4	3207,7	567,8	569,6
	48	±649,2		49	±556,2		49	±675,4		49	±786,9		49	±1024,5		49	±1137,4	
	29,1	±13,5		24,9	±11,4		27,2	±13,8		30,9	±16,6		42,2	±20,9		65,5	±23,2	
Минимум	1,7			1,3			6,0			2,9			5,3			12,4		
Максимум	73,9			88,2			88,8			67,3			107,2			158,7		
Амплитуда	72,2			86,9			82,6			64,4			101,9			146,3		

Годы	Июль	+	−	Август	+	−	Сентябрь	+	−	Октябрь	+	−	Ноябрь	+	−	Декабрь	+	−	Годов. сумма	Отклонение от суммы +	−	Наибол. месячные суммы
1871	68,3		13,8	48,7		19,5	74,5	28,8		52,1	11,4		63,6	24,9		35,7	2,8					74,5
1872	80,9		1,2	24,1		44,1	66,8	21,1		29,8		10,9	47,0	8,3		8,7		24,2	437,7		89,9	80,9
1873	71,0		11,1	75,5	7,3		59,0	13,3		31,4		9,3	44,5	5,8		23,6		9,3	522,6		5,0	92,7
1874	69,7		12,4	67,2		1,0	16,1		29,4	11,3		29,4	36,6		2,1	73,3	40,4		411,2		116,4	73,3
1875	27,4		54,7	43,2		25,0	75,8	30,1		68,4	27,7		43,9	5,2		29,1		3,8	422,7		104,9	75,8
1876	46,7		35,4	58,2		10,0	82,2	36,5		13,9		26,8	31,4		7,3	55,0	22,1		520,7		6,9	82,2
1877	60,6		21,5	43,0		25,2	90,3	44,6		31,4		9,3	14,4		24,3	20,4		12,5	501,0		26,6	90,3
1878	48,1		34,0	66,8		1,4	30,0		15,7	36,0		4,7	62,0	23,3		51,8	18,9		451,8		75,8	66,8
1879	198,5	116,4		118,0	49,8		14,5		31,2	40,6		0,1	36,9		1,8	16,7		16,2	674,3	146,7		198,5
1880	87,0	4,9		90,7	22,5		20,0		25,7	40,4		0,3	27,4		11,3	68,1	35,2		547,6	20,0		90,7
1881	51,5		30,6	108,9	40,7		17,6		28,1	40,7	0,0		19,1		19,6	25,1		7,8	411,3		116,3	108,9
1882	113,3	31,2		91,4	23,2		20,1		25,6	24,5		16,2	58,4	19,7		30,1		2,8	444,5		83,1	113,3
1883	76,1		6,0	66,6		1,6	31,4		14,3	40,1		0,7	18,8		19,9	31,1		1,8	516,8		10,8	86,5
1884	69,1		13,0	48,9		19,3	6,0		39,0	22,2		18,5	15,2		23,5	42,6	9,7		404,5		123,1	86,4
1885	42,5		39,6	45,1		23,1	59,4	13,7		57,0	16,3		19,5		19,2	25,5		7,4	431,4		96,2	61,1
1886	40,3		41,8	50,8		17,4	29,1		16,6	14,9		25,8	41,4	2,7		40,7	7,8		403,3		124,3	107,8
1887	24,0		58,1	106,3	38,1		45,0		0,7	71,1	30,4		19,7		19,0	23,7		9,2	475,4		52,2	106,3
1888	61,1		21,0	22,1		46,1	57,2	11,5		18,7		22,0	38,1		0,6	7,8		25,1	344,0		183,6	61,1
1889	109,7	27,6		32,9		35,3	30,7		15,0	41,1	0,4		37,7		1,0	3,6		29,3	443,5		84,1	109,7
1890	102,4	20,3		39,8		28,4	69,0	23,3		54,8	14,1		51,8	13,1		10,4		22,5	515,2		12,4	112,4
1891	108,6	26,5		84,0	15,8		51,5	5,8		6,8		33,9	18,5		20,2	14,5		18,4	509,6		18,0	108,6
1892	53,7		28,4	24,2		44,0	4,5		41,2	71,8	30,3		10,7		28,0	41,7	8,8		421,0		106,6	71,0
1893	45,5		36,6	64,5		3,7	47,9	2,2		27,6		13,1	44,6	5,9		14,0		18,9	389,9		137,7	64,5
1894	85,7	3,6		69,3	1,1		32,7		13,0	37,1		3,6	8,3		30,4	23,8		9,1	478,1		49,5	94,5
1895	76,6		5,5	65,5		2,7	28,3		17,4	89,3	48,6		21,5		17,2	21,6		11,3	514,9		12,7	109,3
1896	125,3	43,0		132,6	64,4		46,1	0,4		25,5		15,2	36,9		1,8	34,9	2,0		548,2	20,6		132,6
1897	103,0	20,9		80,3	12,1		19,4		26,3	20,4		20,3	21,3		17,4	22,0		10,9	497,2		30,4	103,0
1898	135,2	53,1		7,7		60,5	41,5		4,2	25,7		15,0	26,5		12,2	24,4		8,5	451,6		76,0	135,2
1899	63,0		19,1	85,1	16,9		62,7	17,0		64,6	23,9		35,8		2,9	14,1		18,8	631,5	103,9		108,0
1900	43,2		38,9	19,2		49,0	30,3		15,4	7,6		33,1	4,2		34,5	33,6	0,7		342,7		184,9	58,0
1901	50,8		31,3	65,2		3,0	32,7		13,0	26,0		14,7	34,0		4,7	37,1	4,4		352,3		175,3	65,2
1902	111,8	29,7		53,0		15,2	53,1	7,4		25,1		15,6	14,9		23,8	7,1		25,8	657,3	129,7		111,8
1903	93,4	11,3		74,4	6,2		33,0		12,7	61,0	20,3		28,9		9,8	3,3		29,6	520,3		6,3	93,4
1904	58,4		24,0	54,3		13,9	10,0		35,7	28,8		11,9	34,5		4,2	24,7		8,2	401,5		126,1	86,7
1905	112,2	30,1		39,0		29,2	44,7		1,0	58,2	17,5		39,5	0,8		23,4		9,5	498,5		29,1	112,2
1906	74,4		7,7	60,0		8,2	41,7		4,0	48,1	7,4		39,9	1,2		68,7	35,8		504,3		23,3	74,4
1907	182,8	100,7		74,1	5,9		20,2		25,5	24,4		16,3	32,1		6,6	60,8	27,9		542,7	15,1		182,8
1908	23,3		58,8	166,5	98,3		144,9	99,2		30,3		10,4	25,0		13,7	16,9		16,0	751,6	224,0		166,5
1909	121,0	38,9		29,7		38,5	26,4		19,3	38,9		1,8	77,9	39,2		33,2	0,3		718,7	191,1		158,7
1910	62,6		19,5	163,2	95,0		39,1		6,6	22,5		18,2	100,0	61,3		41,2	8,3		692,6	165,0		163,2
1911	74,0		8,1	54,9		13,3	49,7	4,0		76,9	36,2		44,8	6,1		19,4		13,5	574,6	47,0		85,3
1912	66,6		15,5	72,9	4,7		123,2	77,5		63,9	23,2		25,8		12,9	57,9	25,0		757,7	230,1		123,2
1913	135,4	53,3		71,5	3,3		14,6		31,1	31,2		9,5	62,8	24,1		50,0	17,1		561,9	34,3		135,4
1914	18,0		64,1	32,2		36,0	50,2	4,5		55,8	15,1		22,1		16,6	12,2		20,7	368,5		159,1	55,8
1915	54,9		27,2	164,3	96,1		71,7	26,0		5,3		35,4	61,0	22,3		52,0	19,1		677,0	149,4		164,3
1916	133,2	51,1		103,0	34,8		62,7	17,0		91,4	50,7		40,9	2,2		58,3	25,4		795,8	268,2		133,2
1917	144,9	62,8		46,8		21,4	85,6	39,9		68,8	28,1		181,2	142,5		92,0	59,1		996,1	468,5		181,2
1921	114,1	32,0		33,9		34,3	50,0	4,3		52,4	11,7		20,8		17,9	34,0	1,1		555,9	28,3		124,1
1922	101,4	19,3		104,1	35,9		25,2		20,5	67,7	27,0		52,5	13,8		49,9	17,0		729,5	201,9		104,1
	4020,7	776,7	778,9	3343,6	672,1	669,9	2238,3	528,1	528,4	1992,7	440,3	441,9	1894,3	422,4	424,4	1609,7	388,9	391,1	25321,0	2443,2	2446,6	5184,1
	49	±1555,6		49	±1342,0		49	±1056,5		49	±882,2		49	±846,8		49	±780,0		48	±4890,4		48
	82,1	±31,7		68,2	±27,4		45,7	±21,6		40,7	±18,0		38,7	±17,3		32,9	±15,9		527,6	±101,9		108,0
Минимум	18,0			7,7			4,5			5,3			4,2			3,3			342,7			
Максимум	198,5			166,5			144,9			91,4			181,2			92,0			996,1			
Амплитуда	180,5			158,8			140,4			86,1			177,0			88,7			653,4			

ВАСИЛЕВИЧИ, Минской губ.

Месячные суммы осадков за 35 лет и их отклонения от многолетних средних.

Годы	Январь	+	−	Февраль	+	−	Март	+	−	Апрель	+	−	Май	+	−	Июнь	+	−
1879	26,8		1,1	49,1	24,3		34,6	6,0		40,9		2,5	24,9		27,3	35,9		40,0
1880	18,9		9,0	15,2		9,6	12,9		15,7	41,2		2,2	29,4		22,8	93,1	17,2	
1881	10,1		17,8	19,0		5,8	14,8		13,8	11,3		32,1	6,9		45,3	41,2		34,7
1882	8,4		19,5	23,2		1,6	37,8	9,2		21,8		21,6	33,8		18,4	66,1		9,8
1883	16,6		11,3	15,0		9,8	24,4		4,2	15,6		27,8	81,3	29,1		50,2		25,7
1884	40,2	12,3		20,1		4,7	11,2		17,4	23,8		19,6	70,5	18,3		37,9		38,0
1885	0,8		27,1	13,9		10,9	5,7		22,9	32,9		10,5	56,4	4,2		19,0		56,9
1886	28,1	0,2		1,7		23,1	10,9		17,7	8,8		34,6	36,0		16,2	57,7		18,2
1887	15,8		12,1	4,1		20,7	23,7		4,9	23,3		20,1	51,2		1,0	97,9	22,0	
1888	—			—			—			—			—			—		
1889	2,6		25,3	24,2		0,6	19,4		9,2	34,4		9,0	29,9		22,3	11,0		64,9
1890	18,1		9,8	0,4		24,4	9,8		18,8	50,8	7,4		32,0		20,2	157,2	81,3	
1891	20,9		7,0	4,1		20,7	35,0	6,4		52,7	9,3		19,3		32,9	91,2	15,3	
1892	9,5		18,4	17,3		7,5	20,0		8,6	20,2		23,2	39,1		13,1	100,3	24,4	
1893	20		7,9	43	18,2		33	4,4		27		16,4	28		24,2	79	3,1	
1894	7		20,9	18		6,8	22		6,6	14		29,4	70	17,8		116	40,1	
1895	63	35,1		30	5,2		46	17,4		10		33,4	70	17,8		79	3,1	
1896	13		14,9	25	0,2		63	34,4		45	1,6		57	4,8		89	13,1	
1897	43	15,1		19		5,8	30	1,4		71	27,6		66	13,8		35		40,9
1898	28	0,1		29	4,2		27		1,6	34		9,4	56	3,8		51		24,9
1899	29	1,1		41	16,2		19		9,6	28		15,4	63	10,8		104	28,1	
1900	58	30,1		48	23,2		53	24,4		35		8,4	29		23,2	104	28,1	
1901	16		11,9	26	1,2		31	2,4		29		14,4	23		29,2	101	25,1	
1902	40	12,1		27	2,2		32	3,4		67	23,6		80	27,8		49		26,9
1903	40	12,1		31	6,2		19		9,6	52	8,6		93	40,8		136	60,1	
1904	19		8,9	32	7,2		16		12,6	18		25,4	64	11,8		91	15,1	
1905	33	5,1		11		13,8	14		14,6	149	105,6		69	16,8		47		28,9
1906	43	15,1		21		3,8	68	39,4		40		3,4	127	74,8		97	21,1	
1907	49	21,1		19		5,8	26		2,6	37		6,4	39		13,2	113	37,1	
1908	33	5,1		61	36,2		24		4,6	70	26,6		55	2,8		57		18,9
1909	32	4,1		17		7,8	48	19,4		50	6,6		83	30,8		90	14,1	
1910	53	25,1		32	7,2		16		12,8	66	22,6		22		30,2	36		39,9
1911	44	16,1		26	1,2		7		21,6	57	13,6		47		5,2	94	18,1	
1912	43	15,1		43	18,2		76	47,4		103	59,6		77	24,8		53		22,9
1913	23		4,9	18		6,8	19		9,6	92	48,6		48		4,2	84	8,1	
1914	29	1,1		45	20,2		51	22,4		46	2,6		50		2,2	93	17,1	
35 л.	974,8	226,1	227,8	869,3	191,3	190,0	1000,2	238,0	238,8	1517,7	363,9	365,2	1826,7	350,8	351,1	2656,7	491,7	491,5
		±453,9			±381,3			±476,8			±729,1			±701,9			±983,2	
	27,9	±13,0		24,8	±10,9		28,6	±13,6		43,4	±20,8		52,2	±20,1		75,9	±28,1	
Минимум	0,8			1,7			5,7			8,8			6,9			11,0		
Максимум	63			61			76			149			127			157,2		
Амплитуда	62,2			59,3			70,3			140,2			120,1			146,2		

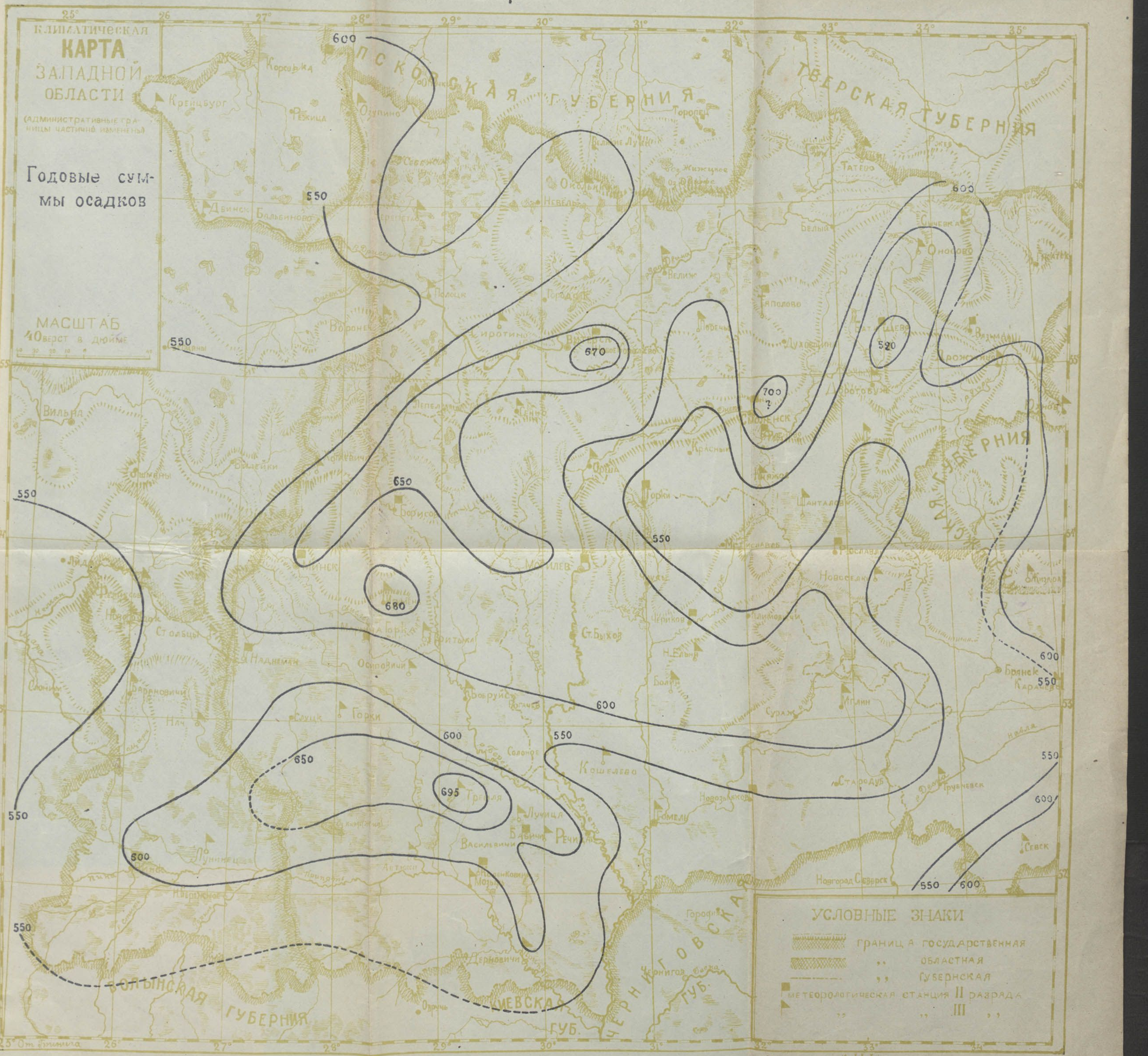
Годы	Июль	+	−	Август	+	−	Сентябрь	+	−	Октябрь	+	−	Ноябрь	+	−	Декабрь	+	−	Годов. сумма	Отклонение от годов. суммы +	Отклонение от годов. суммы −	Наибол. месячные суммы
1879	92,3	0,2		97,2	31,8		39,6		11,2	82,6	34,7		24,8		12,0	10,7		25,2	559,4		21,8	97,2
1880	89,8		2,3	32,4		33,0	33,6		17,2	29,3		18,6	12,7		24,1	36,3	0,4		444,8		136,4	93,1
1881	57,6		34,5	72,7	7,3		18,4		32,4	49,3	1,4		14,7		22,1	16,5		19,4	332,5		248,7	72,7
1882	57,4		34,7	64,5		0,9	12,1		38,7	6,2		41,7	51,2	14,4		17,7		18,2	400,2		181,0	66,1
1883	60,4		31,7	53,4		12,0	18,9		31,9	34,1		13,8	33,4		3,4	29,7		6,2	433,0		148,2	81,3
1884	60,4		31,7	44,6		20,8	20,6		30,2	60,7	12,8		20,2		16,6	47,7	11,8		457,9		123,3	70,5
1885	60,8		31,3	185,6	120,2		59,3	8,3		49,6	1,7		26,0		10,8	26,1		9,8	536,1		45,1	185,6
1886	53,2		38,9	76,4	11,0		26,6		24,2	23,3		24,6	89,3	52,5		55,3	19,4		467,3		113,9	89,3
1887	21,6		70,5	132,4	67,0		61,8	11,0		69,4	21,5		36,0		0,8	15,1		20,8	552,3		28,9	132,4
1888	—			—			—			—			—			—			—			—
1889	92,5	0,4		51,2		14,2	74,7	23,9		107,6	59,7		59,6	22,8		10,6		25,3	517,7		63,5	107,6
1890	79,9		12,2	3,1		62,3	69,4	18,6		55,6	7,7		42,1	5,3		10,3		25,6	528,7		52,5	157,2
1891	91,9		0,2	101,5	36,1		21,3		29,5	26,8		21,1	58,7	21,9		15,6		20,3	539,0		42,2	101,5
1892	78,5		13,6	26,3		39,1	29,2		21,6	82,5	34,6		18,9		17,9	35,2		0,7	477,0		104,2	100,3
1893	120	27,9		56		9,4	55	4,2		35		12,9	35		1,8	10		25,9	541		40,2	120
1894	52		40,1	67	1,6		84	33,2		54	6,1		4		32,8	63	27,1		571		10,2	116
1895	75		17,1	118	52,6		46		4,8	81	33,1		46	9,2		48	12,1		710	128,8		118
1896	126	33,9		56		9,4	66	15,2		20		27,9	21		15,8	48	12,1		628	46,8		126
1897	123	30,9		36		29,4	63	12,2		46		1,9	19		17,8	26		9,9	577		4,2	123
1898	147	54,9		10		55,4	32		18,8	50	2,1		10		26,8	31		4,9	505		76,2	147
1899	123	30,9		37		28,4	95	44,2		64	16,1		19		17,8	19		16,9	639	57,8		123
1900	77		15,1	41		24,4	28		22,8	21		26,9	26		10,8	50	14,1		570		11,2	104
1901	66		26,1	45		20,4	57	6,2		43		4,9	49	12,2		58	22,1		543		38,2	101
1902	80		12,1	79	13,6		49		1,8	56	8,1		8		28,8	25		10,9	591	9,8		80
1903	187	94,9		54		11,4	14		36,8	65	17,1		43	6,2		14		21,9	748	166,8		187
1904	70		22,1	60		5,4	62	11,2		55	7,1		64	27,2		64	28,1		614	32,8		91
1905	51		41,1	37		28,4	88	37,2		83	35,1		95	58,2		40	4,1		713	131,8		149
1906	206	113,9		81	15,6		79	28,2		69	21,1		54	17,2		106	70,1		992	410,8		206
1907	138	45,9		61		4,4	15		35,8	18		29,9	33		3,8	82	46,1		629	47,8		138
1908	108	15,9		68	2,6		62	11,2		25		22,9	21		15,8	15		20,9	598	16,8		108
1909	104	11,9		19		46,4	71	20,2		49	1,1		63	26,2		28		7,9	653	71,8		104
1910	83		9,1	110	44,6		89	38,2		10		37,9	82	45,2		42	6,1		642	60,8		110
1911	59		33,1	77	11,6		27		23,8	33		14,9	23		13,8	18		17,9	511		70,2	94
1912	42		50,1	100	34,6		116	65,2		43		4,9	24		12,8	59	23,1		779	197,8		116
1913	134	41,9		71	5,6		29		21,8	18		29,9	43	6,2		72	36,1		650	68,8		134
1914	156	63,9		64		1,4	66	15,2		63	15,1		17		19,8	13		22,9	692	110,8		156
35 л.	3223,3	567,4	567,6	2288,3	455,8	456,5	1778,5	403,8	403,3	1678,0	336,2	334,7	1286,6	324,7	326,1	1257,8	332,8	331,5	20341,9	1560,0	1560,1	4105,8
		±1135,0			±912,3			±807,1			±670,9			±650,8			±664,3			±3120,1		
	92,1	±32,4		65,4	±26,1		50,8	±23,1		47,9	±19,2		36,8	±18,6		35,9	±19,0		581,2	±89,1		117,3
Минимум	21,6			3,1			12,1			6,2			4			10			332,5			
Максимум	206			185,6			116			107,6			95			106			992			
Амплитуда	185,4			182,5			103,9			101,4			91			96			659,5			

Пинск, Минской губ.

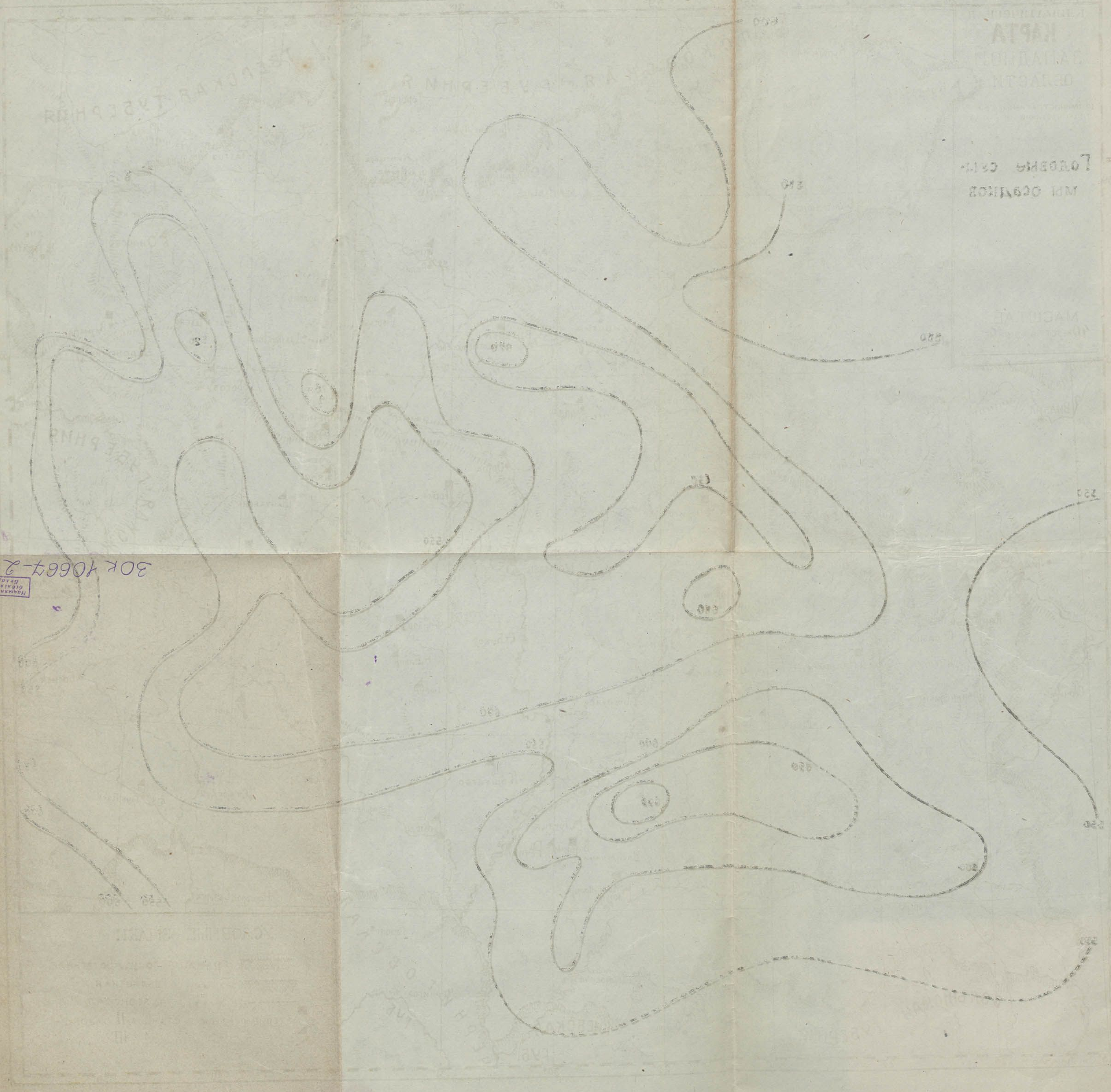
Месячные суммы осадков за 38 лет и их отклонения от многолетних средних.

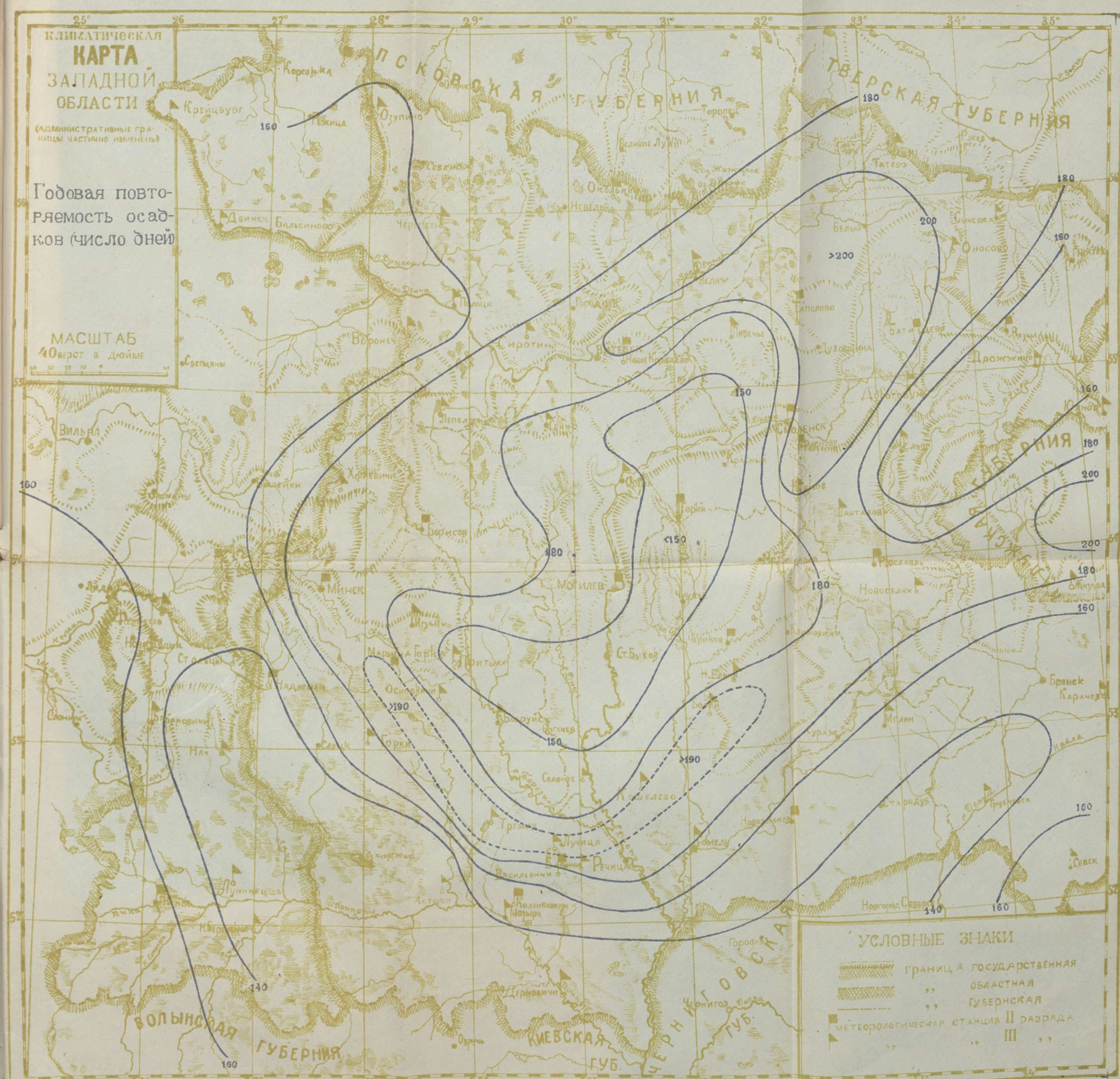
Годы.	Январь.	+	−	Февраль.	+	−	Март.	+	−	Апрель.	+	−	Май.	+	−	Июнь.	+	−
1876	6,7		17,7	25,7	0,8		55,2	25,3		27,8		17,9	57,4	1,9		118,3	41,2	
1877	4,9		19,5	25,8	0,9		36,5	6,6		48,2	2,5		76,2	20,7		44,7		32,4
1878	30,9	6,5		10,7		14,2	31,9	2,0		17,0		28,7	52,2		3,3	62,9		14,2
1879	26,1	1,7		44,1	19,2		15,3		14,6	77,2	31,5		51,1		4,4	88,6	11,5	
1880	14,8		9,6	11,5		13,4	8,1		21,8	39,0		6,7	45,2		10,3	87,5	10,4	
1881	11,9		12,5	13,7		11,2	17,4		12,5	21,5		24,2	18,6		36,9	30,8		46,3
1882	5,2		19,2	13,5		11,4	24,6		5,3	26,8		18,9	27,2		28,3	52,1		25,0
1883	15,9		8,5	17,5		7,4	23,8		6,1	59,4	13,7		112,7	57,2		139,0	61,9	
1884	29,7	5,3		23,3		1,6	39,2	9,3		48,0	2,3		29,3		26,2	69,8		7,3
1885	5,0		19,4	11,5		13,4	13,6		16,3	19,1		26,6	56,2	0,7		38,9		38,2
1886	31,7	7,3		0,6		24,3	11,6		18,3	6,7		39,0	84,4	28,9		110,6	33,5	
1887	21,8		2,6	10,0		14,9	28,5		1,4	18,4		27,3	119,7	64,2		86,4	9,3	
1888	—			—			—			—			—			—		
1889	13,7		10,7	43,3	18,4		26,2		3,7	29,3		16,4	33,2		22,3	66,4		10,7
1890	27,2	2,8		1,5		23,4	21,4		8,5	39,5		6,2	34,1		21,4	114,8	37,7	
1891	21,5		2,9	8,6		16,3	70,1	40,2		79,7	34,0		101,5	46,0		82,8	5,7	
1892	16,9		7,5	31,6	6,7		17,1		12,8	68,5	22,8		54,3		1,2	127,0	49,9	
1893	27	2,6		43	18,1		33	3,1		29		16,7	72	16,5		93	15,9	
1894	5		19,4	40	15,1		20		9,9	36		9,7	47		8,5	131	53,9	
1895	54	29,6		49	24,1		48	18,1		20		25,7	54		1,5	15		62,1
1896	15		9,4	30	5,1		47	17,1		65	19,3		31		24,5	45		32,1
1897	24		0,4	25	0,1		40	10,1		60	14,3		79	23,5		73		4,1
1898	39	14,6		19		5,9	24		5,9	41		4,7	51		4,5	66		11,1
1899	41	16,6		51	26,1		22		7,9	54	8,3		89	33,5		96	18,9	
1900	42	17,6		42	17,1		43	13,1		20		25,7	47		8,5	103	25,9	
1901	7		17,4	11		13,9	26		3,9	43		2,7	28		27,5	103	25,9	
1902	33	8,6		23		1,9	37	7,1		53	7,3		87	31,5		109	31,9	
1903	35	10,6		38	13,1		21		8,9	62	16,3		46		9,5	134	56,9	
1904	10		14,4	33	8,1		13		16,9	40		5,7	35		20,5	20		57,1
1905	37	12,6		22		2,9	11		18,9	60	14,3		92	36,5		38		39,1
1906	32	7,6		21		3,9	49	19,1		60	14,3		46		9,5	69		8,1
1907	25	0,6		16		8,9	19		10,9	45		0,7	37		18,5	45		32,1
1908	28	3,6		33	8,1		42	12,1		85	39,3		39		16,5	106	28,9	
1909	16		8,4	18		6,9	17		12,9	50	4,3		26		29,5	61		16,1
1910	37	12,6		31	6,1		9		20,9	51	5,3		26		29,5	54		23,1
1911	35	10,6		38	13,1		9		20,9	36		9,7	55		0,5	60		17,1
1912	44	19,6		42	17,1		75	45,1		56	10,3		59	3,5		67		10,1
1913	20		4,4	13		11,9	21		8,9	109	63,3		66	10,5		90	12,9	
1914	39	12,6		17		7,9	68	38,1		36		9,7	42		13,5	32		45,1
38 лет	926,9	203,6	203,9	947,9	217,3	215,6	1134,5	266,4	268,1	1737,1	323,4	322,9	2107,3	375,1	376,8	2930,6	532,2	531,4
		±407,5			±432,9			±534,5			±646,3			±751,9			±1063,6	
	24,4	±10,7		24,9	±11,4		29,9	±14,1		45,7	±17,0		55,5	±19,8		77,1	±28,0	
Максимум	54,0			51,0			70,1			109,0			119,7			139,0		
Минимум	4,9			0,6			8,1			6,7			18,6			15,0		
Амплитуда	49,1			50,4			62,0			102,3			101,1			124,0		

Годы.	Июль.	+	−	Август.	+	−	Сентябрь.	+	−	Октябрь.	+	−	Ноябрь.	+	−	Декабрь.	+	−	Годов. сумма.	Отклонение от годов. суммы. +	−	Наибол. месячные суммы.
1876	105,1	6,8		31,5		34,3	112,7	62,0		16,0		34,3	25,0		12,5	63,6	28,3		645,0	49,6		118,3
1877	116,1	17,8		34,7		31,1	71,5	20,8		29,4		20,9	6,0		31,5	16,2		19,1	510,2		85,2	116,1
1878	218,8	120,5		82,8	17,0		40,5		10,2	89,1	38,8		77,2	39,7		34,3		1,0	748,3	152,9		218,8
1879	117,7	19,4		105,1	39,3		36,8		13,9	46,6		3,7	32,8		4,7	7,3		28,0	648,7	53,3		117,7
1880	35,3		63,0	63,6		2,2	47,8		2,9	61,5	11,2		20,3		17,2	51,8	16,5		486,4		109,0	87,5
1881	143,9	45,6		119,8	54,0		74,5	23,8		64,9	14,6		28,9		8,6	4,5		30,8	550,4		45,0	143,0
1882	90,1		8,2	82,8	17,0		53,2	2,5		32,4		17,9	50,7	13,2		26,8		8,5	485,4		110,0	90,1
1883	79,3		19,0	97,8	32,0		24,6		26,1	52,0	1,7		46,3	8,8		23,9		11,4	692,2	96,8		139,0
1884	75,4		22,9	12,2		53,6	15,7		35,0	80,8	30,5		31,2		6,3	44,5	9,2		499,1		96,3	80,8
1885	137,1	38,8		123,1	57,3		80,5	29,8		68,2	17,9		17,9		19,6	22,6		12,7	593,7		1,7	137,1
1886	67,5		30,8	7,2		58,6	13,2		37,5	28,6		21,7	36,8		0,7	65,0	29,7		463,9		131,5	110,6
1887	56,7		41,6	153,4	87,6		38,9		11,8	43,5		6,8	56,2	18,7		25,9		9,4	659,4	64,0		153,4
1888	—			—			—			—			—			—			—			
1889	137,7	39,4		83,5	17,7		66,6	15,9		157,0	106.7		44,1	6,6		27,8		7,5	728,8	133,4		157,0
1890	115,8	17,5		40,2		25,6	53,9	3,2		112,8	62,5		51,7	14,2		8,1		27,2	621,0	25,6		115,8
1891	126,5	28,2		90,8	25,0		26,6		24,1	7,2		43,1	36,2		1,3	29,8		5,5	681,3	85,9		126,5
1892	65,6		32,7	32,6		33,2	29,3		21,4	44,1		6,2	17,5		20,0	41,9	6,6		546,4		49,0	127,0
1893	136	37,7		94	28,2		40		10,7	40		10,3	41	3,5		14		21,3	662	66,6		136,0
1894	110	11,7		60		5,8	81	30,3		74	23,7		10		27,5	60	24,7		674	78,6		131
1895	128	29,7		33		32,8	50		0,7	75	24,7		45	7,5		38	2,7		609	13,6		128
1896	73		25,3	111	45,3		92	41,3		25		25,3	25		12,5	46	10,7		605	9,6		111
1897	103	4,7		37		28,8	24		26,7	45		5,3	19		18,5	24		11,3	553		42,4	103
1898	98		0,3	15		50,8	41		9,7	60	9,7		14		23,5	31		4,3	499		96,4	98
1899	100	1,7		51		14,8	49		1,7	50		0,3	41	3,5		15		20,3	659	63,6		100
1900	48		50,3	50		15,8	39		11,7	43		7,3	20		17,5	39	3,7		536		59,4	103
1901	66		32,3	36		29,8	51	0,3		21		29,3	55	17,5		62	26,7		509		86,4	103
1902	67		31,3	94	28,2		21		29,7	46		4,3	6		31,5	21		14,3	597	1,6		109
1903	138	39,7		77	11,2		11		39,7	66	15,7		39	1,5		17		18,3	684	88,6		138
1904	33		65,3	81	15,2		48		2,7	35		15,3	23		14,5	78	42,7		449		146,4	81
1905	58		40,3	54		11.8	63	12,3		80	29,7		84	46,5		36	0,7		635	39,6		92
1906	72		26,3	41		24,8	122	71,3		29		21,3	84	46,5		71	35,7		696	100,6		122
1907	123	24,7		39		26,8	4		46,7	8		42,3	28		9,5	75	39,7		464		131,4	123
1908	123	24,7		93	27,2		24		26,7	22		28,3	29		8,5	15		20,3	639	43,6		123
1909	146	47,7		29		36,8	61	10,3		35		15,3	76	38,5		16		19,3	551		44,4	146
1910	133	34,7		77	11,2		38		12,7	11		39,3	113	75,5		38	2,7		618	22,6		133
1911	50		48,3	76	10,2		32		18,7	30		20,3	21		16,5	16		19,3	458		137,4	76
1912	48		50,3	94	28,2		96	45,3		67	16,7		43	5,5		49	13,7		740	144,6		96
1913	77		21,3	45		20,8	84	33,3		26		24,3	24		13,5	72	36,7		647	51,6		109
1914	115	16,7		54		11,8	71	20,3		89	38,7		7		30,5	13		2,3	581		14,4	115
38 лет	3733,6	607,7	609,5	2502,1	551,8	550,0	1928,3	422,7	421,0	1911,1	442,8	443,1	1425,8	347,2	346,4	1340,0	330,7	332,1	22625,2	1386,3	1386,3	
		±1217,2			±1101,8			±843,7			±885,9			±693,6			±662,8			±2772,6		
	98,3	±32,0		65,8	±29,0		50,7	±22,2		50,3	±23,3		37,5	±18,3		35,3	±17,4		595,4	±73,0		118,8
Максимум	218,8			153,4			122,0			157,0			113,0			78,0			748,3			218,8
Минимум	33,0			7,2			4,0			8,0			6,0			4,5			447,0			76
Амплитуда	185,8			146,2			118,0			149,0			107,0			73,5			301,3			



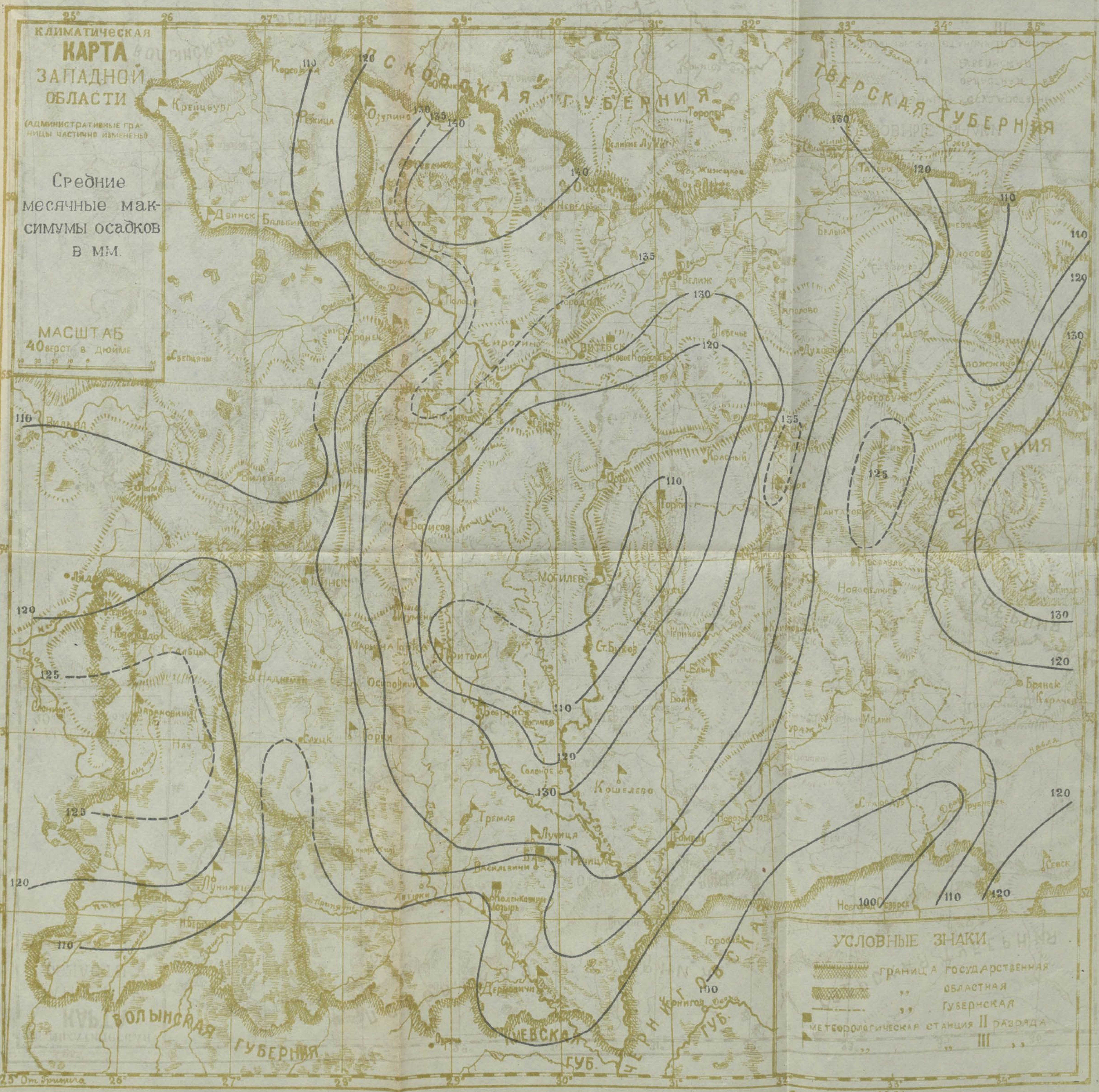
Сост. проф. А. И. Кайгородов.





Сост. проф. А.И. Кайгородов.

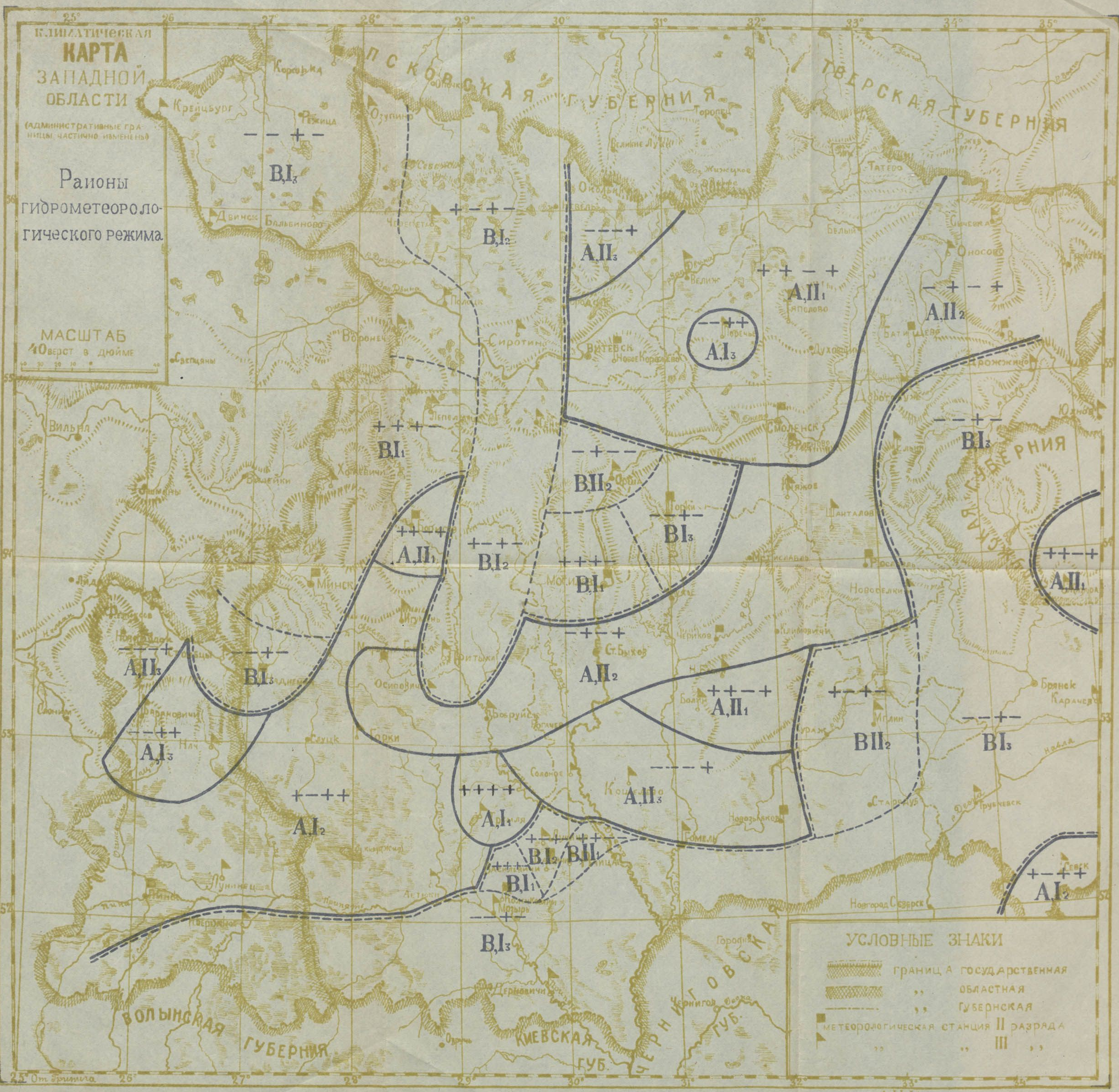




Сост. проф. А.И. Кайгородов.



Климатическая
КАРТА
Западной
Области
МАСШТАБ
40 верст в дюйме
ПСКОВСКАЯ ГУБЕРНИЯ
ТВЕРСКАЯ ГУБЕРНИЯ
ВОЛЫНСКАЯ ГУБЕРНИЯ
КИЕВСКАЯ ГУБ.
ЧЕРНИГОВСКАЯ ГУБ.
Витебск
Смоленск
Могилев
Гомель
Орша
Дорогобуж
Вязьма
Белый
Полоцк
Борисов
Брянск
Стародуб
Рогачев
Бобруйск
Ржев
Торопец
Великие Луки
Двинск
Режица
Условные знаки
Граница государственная
" областная
" губернская
Метеорологическая станция II разряда
III
Сост. проф. А.И. Кайгородов.



Сост. граф. А. И. Книгородов.

